

kwiecień 1996

4 zł 20 gr
42.000,- zł

4

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

Karta dźwiękowa do PC
jako analizator m. cz.

Transwerter
na pasmo 6m

Wysokoprądowy
tester h_{FE}

Interfejs
I²C - Centronics

Konkurs Elektora:
nagrodzone projekty

ELEKTRONIK
ELEKTOR



INDEKS 323314
ISSN 1230-9362

AVT oferuje MULTIMETRY

Multimetry są sprzedawane w sklepach firmowych AVT oraz wysyłkowo - blankiet zamówienia na wkładce kartonowej



CHY20



CHY19C



MX480

MAXCOM

	CHY12B	CHY17	CHY17B	CHY19C	CHY20	CHY21
NAPIĘCIE STAŁE	200mV 2V 20V 200V 600V	20mV 200mV 2V 20V 200V 600V	200mV 2V 20V 200V 600V		200mV 4V 20V 200V 1000V	400mV 4V 40V 400V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV 2V 20V 200V 600V	20mV 200mV 2V 20V 200V 600V		200mV 2V 20V 200V 600V	400mV 4V 40V 200V 750V	400V 40V 400V 750V
PRĄD STAŁY	2mA 20mA 200mA 10A	20mA 200mA 2A 10A		10A	20mA 200mA 2A 20A	40mA 400mA 4A 20A
PRĄD ZMIENNY	2mA 20mA 200mA 10A			20mA 200mA 2A 20A	40mA 400mA 2A 20A	
REZYSTANCJA	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2000kΩ 20MΩ	20Ω 200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2000kΩ 20MΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2000kΩ 20MΩ		200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ 20MΩ 4000MΩ	400Ω 4kΩ 40kΩ 400kΩ 4MΩ 40MΩ
POJEMNOŚĆ	2nF 20nF 200nF 2μF 20μF	200pF 2nF 20nF 200nF 2μF 20μF	2nF 20nF 200nF 2μF 20μF		2nF 20nF 200nF 4μF 20μF	2nF 40nF 400nF 400μF
CZĘSTOTLIWOŚĆ	15MHz			15MHz	15MHz	
INDUKCYJNOŚĆ				2mH 20mH 200μH 2H 20H		
HFE	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
TEST DIOD	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
TESTER CIĄGŁOŚCI	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
INNE			BAFI-GRAPH automatyczna zmiana zakresów			
CENA (bez VAT)	119.00	145.00	155.00	150.00	230.00	240.00



MX610



MX800

Parametr/funkcja	MX210	MX480	MX505	MX610	MX800	MX700 do samochodu
NAPIĘCIE STAŁE	200mV 2000mV 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200V 750V	200mV 2V 20V 200V 750V	200mV 2V 20V 200V 750V	200mV 2V 20V 200V 750V	200mV 2V 20V 200V 750V	
PRĄD STAŁY	200μA 2000μA 20mA 200mA 2000mA 20A	2mA 20mA 200mA 20A	200μA 2mA 20mA 200mA 10A	200μA 2mA 20mA 200mA 20A	200μA 2mA 20mA 200mA 2A	200mA 2A 15A
PRĄD ZMIENNY		2mA 20mA 200mA 20A	200μA 2mA 20mA 200mA 10A	200μA 2mA 20mA 200mA 20A	20μA 200μA 2mA 20mA 200mA 2A	
REZYSTANCJA	200Ω 2000Ω 20kΩ 200kΩ 2000kΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ 20MΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ 20MΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ 20MΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ 20MΩ 200MΩ 2GΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 20MΩ
POJEMNOŚĆ		2nF 20nF 200nF 2μF 20μF		2nF 20nF 200nF 2μF 20μF	200pF, 2nF 20nF 200nF 2μF 20μF, 200μF 2mF, 20mF	
CZĘSTOTLIWOŚĆ		2kHz 20kHz 200kHz 2MHz 20MHz		2kHz 20kHz 200kHz 2MHz 20MHz		
TEMPERATURA			-20°C...1370°C			-20°C...1370°C
HFE		TAK		TAK		
TESTER CIĄGŁOŚCI	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	
WAGA	188g	300g	292g			252g
WYMIARY	66x151x30mm	88x191x36mm	88x170x36mm	88x190x35mm	88x190x35mm	88x171x36mm
INNE FUNKCJE	test-generator prostokąt 40Hz		sonda do pomiaru temperatury	generator impulsów (1.25kHz; 2.5kHz; 5.0kHz; 10kHz; 20kHz)		Pomiar obrotów i kąta zwarcia styków
CENA (bez VAT)	49.00	110.00	88.00	135.00	140.00	118.00

OKŁADKA

Karta dźwiękowa stała się już w komputerze PC czymś normalnym. Wyposażenie kart dźwiękowych w wejście sygnału audio pozwoliło na wykorzystywanie komputera jako "magnetofonu cyfrowego".

Skoro już do karty można doprowadzić sygnały m.cz., to przecież za pomocą odpowiedniego oprzyrządowania dodatkowego i programu można ją z pożytkiem wykorzystać również jako analizator przebiegów m.cz. I o tym właśnie traktuje niniejszy artykuł.

Elektor Elektronik jest miesięcznikiem wydawanym przez AVT-Korporacja Sp. z o.o. 01-900 Warszawa 118 skr. poczt. 72 tel/fax 35-67-67 na licencji wydawnictwa Elektuur B.V.

Red. nac. polskiej edycji: Piotr Śmietanowski
Korekta merytoryczna: Andrzej Zauszkiewicz
Tłumaczenia: Stanisław Bazylak
Krzysztof Kałużyński
Krysztof Pochwański

Copyright

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V.
c/o. Intern. Adv. Dept.
P.O. BOX 75
6190 AB BEEK (L)
The NETHERLANDS
tel: +314 63 89 444
FAX: +314 63 70 161

Druk: HELDRUK
82-200 Malbork
ul. Partyzantów 3b

PROJEKTY NAGRODZONE

- 41 Sterownik silnika krokowego
- 43 Czytnik "Chip card"
- 44 8-bitowy analizator logiczny dla portu równoległego PC
- 48 Tania ładowarka wiatrowa
- 50 Telestróż

KOMPUTERY

- 5 Karta dźwiękowa do PC jako analizator m.cz.
- 54 Interfejs I²C współpracujący z portem równoległym

MIERNICTWO

- 25 Wysokoprądowy tester h_{FE}

RTV I ŁĄCZNOŚĆ

- 13 Transwerter na pasmo 6m

OGÓLNE

- 10 Urządzenie ostrzegające przed obłożeniem szosy

ZASILANIE

- 19 Szybka ładowarka akumulatorów NiCd

AUDIO - HI-FI - VIDEO

- 31 Bierny wskaźnikysterowania

101 UKŁADÓW

- 59 Dwukanałowy przełącznik RGB
- 60 Zabezpieczenie przeciwzwarciowe
- 60 Filtr "A"
- 61 Obciążenie zastępcze w.cz.
- 62 Układ odwracania fazy sygnałów cyfrowych
- 63 Prostownik pełnookresowy
- 63 Suszarka słoneczna

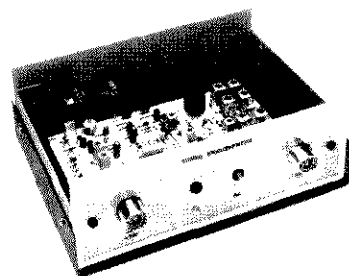
KATALOG ELEKTORA

- 35 TDA8735 - syntezer częstotliwości z pętlą fazową
- 36 TSA5055T - syntezer 2.5GHz sterowany poprzez magistralę I²C
- 37 TSA5511/12 - syntezer 1.3GHz sterowane poprzez magistralę I²C
- 38 TSA6057/57T - syntezer częstotliwości radiowych przestrajane pętlą fazową (PLL)

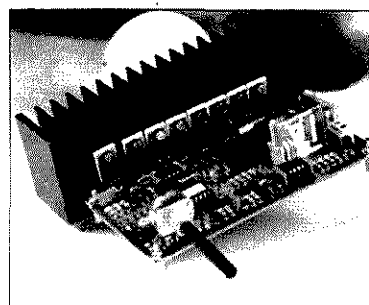
ELEKTRONIK ELEKTOR

Numer 4 (31)

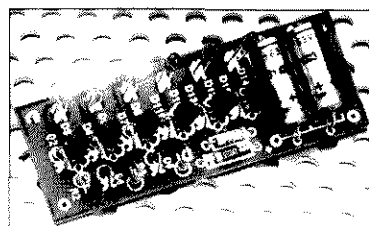
Kwiecień 1996



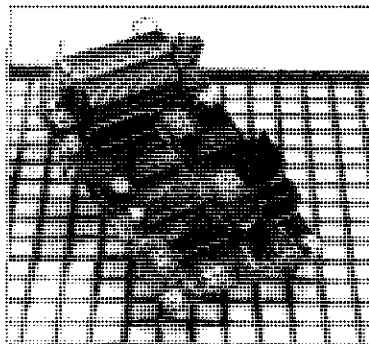
Transwerter na pasmo 6m
str. 13



Szybka ładowarka akumulatorów NiCd
str. 19



Bierny wskaźnikysterowania
str. 31



Interfejs I²C współpracujący z portem równoległym
str. 54

proponują:

tanie

**prototypowe płytki drukowane
do wszystkich bieżących projektów publikowanych w EE,
bez maski lutowniczej, opisu strony elementów i metalizacji.**

Proponowane płytki prototypowe są wyspecyfikowane w wykazach elementów; ich numery katalogowe zaczynają się od oznaczenia SD, podana jest również orientacyjna powierzchnia płytki, co pozwala Czytelnikowi na wstępne oszacowanie ceny płytki.

Wszystkie wyspecyfikowane płytki są dostępne w siedzibie firmy SoftDesign już w dniu ukazania się kolejnego wydania Elektora w kioskach.

Ilość płytek jest ograniczona!!

tylko 5 zł za 1dm²
cena brutto uwzględnia podatek VAT

SoftDesign
ul. Radziwie 13
01-164 Warszawa
tel. 37 05 65
37 80 20



oferuje także:

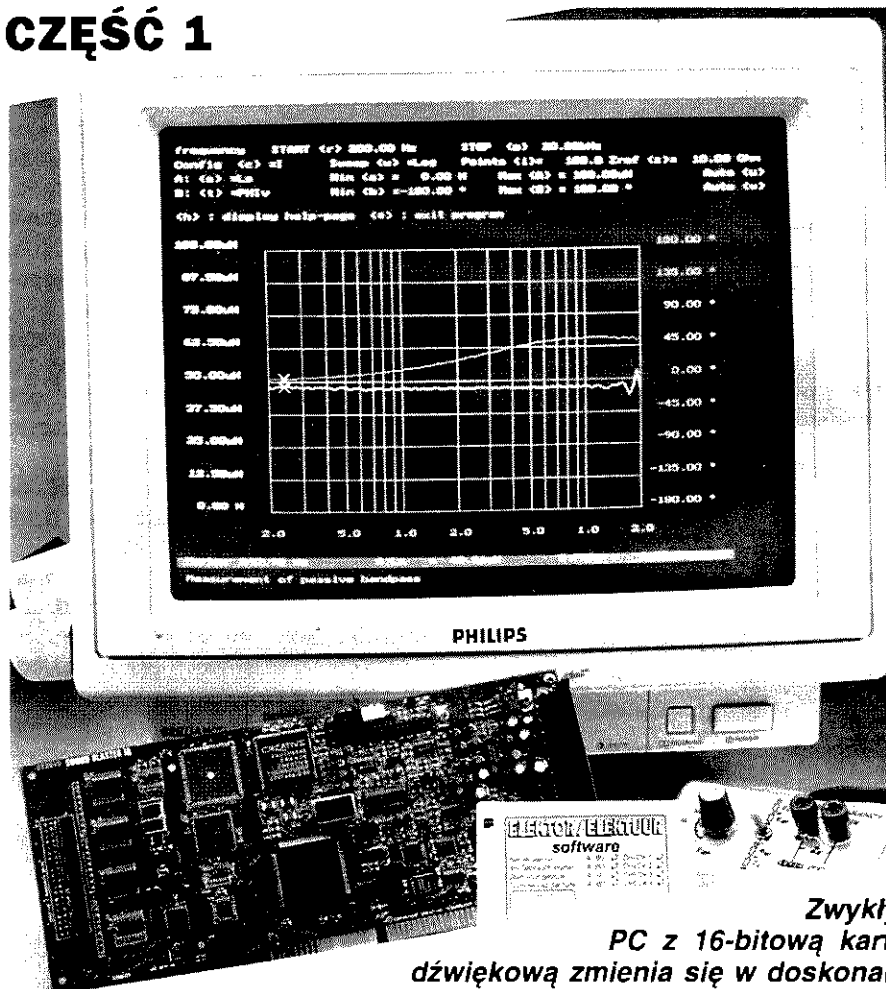
**znakomitej jakości płytki do projektów opublikowanych wcześniej
w Elektorze Elektroniku.**

**Płytki, których symbol jest poprzedzony literą "P", wykonano w
Polsce na licencji Elektuur B.V. z zachowaniem standardów
jakościowych i technologicznych odpowiadających najostrzejszym
wymaganiom oryginalnych norm holenderskich.**

Pełna oferta płytek znajduje się na str. 67 i 68.

KARTA DŹWIĘKOWA DO PC JAKO ANALIZATOR M.CZ.

CZĘŚĆ 1



Na przykład

Główne cechy omówimy na kilku przykładach.

Pasmo przenoszenia wzmacniacza

Wykres z **rysunku 1** powstał w wyniku pomiaru wzmacniacza m.cz. taniego radia samochodowego. Obciążenie było czystą opornością. Pasmo przenoszenia badano w zakresie od 20Hz do 20kHz. Okolice 100Hz mają znaczne podbicie. Regulator basów był ustawiony na maksimum. Krzywa wyraźnie opada powyżej 5kHz. Pasmo przenoszenia jest bardzo nieliniowe.

Impedancja głośnika

Wykres z **rysunku 2** to efekt pomiaru współosiowego zestawu głośnikowego (głośnik wysokotonowy na osi głośnika nisko-średniotonowego), o teoretycznej impedancji 4Ω w zakresie od 20Hz do 20kHz. Wykres pokazuje część rzeczywistą (rezystancję) i urojoną (reaktancję), które razem tworzą impedancję. Znacznik wskazuje 122Hz - częstotliwość pierwszego rezonansu własnego. Tam, gdzie część rzeczywista osiąga maksimum ok. 20Ω , część urojona przechodzi przez zero. Drugi rezonans własny przypada na ok. 5kHz, gdzie impedancja wzrasta do prawie 7Ω . Jak widać, system pomiarowy potrafi wychwycić wszystkie istotne szczegóły impedancji.

Induktancja dławika w.cz.

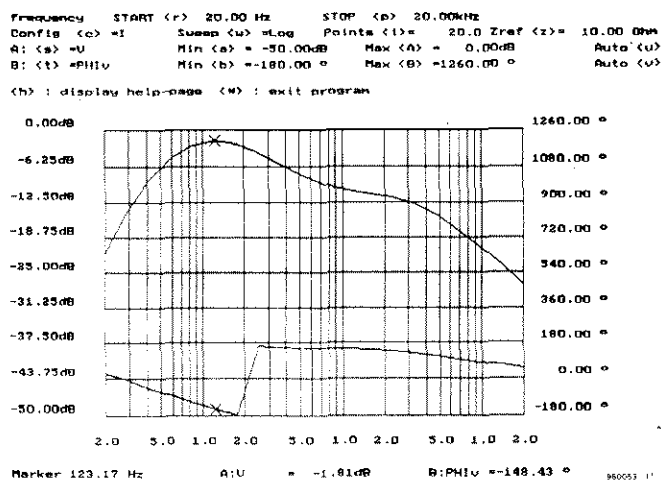
Wykres z **rysunku 3** pokazuje, że nominalna wartość $40\mu H$ może być potraktowana z zaufaniem. Oczywiście, taki pomiar wymaga najwyższych częstotliwości, jakie analizator potrafi wytworzyć. W tym przykładzie pomiar był wykonywany w zakresie od 5kHz do 20kHz. Zmierzona indukcyjność - ok. $40\mu H$ - to krzywa w górnej części wykresu. Dolna krzywa przedstawia rezystancję dławika, wynoszącą ok. 1Ω (przy błędzie pomiaru ok. $100m\Omega$). Zgadza się: analizator jest świetny, gdy trzeba samodzielnie nawijać cewki w.cz. Ale także cewki m.cz. mogą być mierzone

Zwykły PC z 16-bitową kartą dźwiękową zmienia się w doskonały analizator pasma akustycznego przy niewielkim oprzyrządowaniu, tylko przy pomocy odpowiedniego programu. Zastosowania takiego analizatora obejmują: pomiary pasma przenoszenia i przesunięcia fazowego wzmacniaczy, filtrów i - szczególnie - zwrotnic głośnikowych. Poza tym analizator określa impedancję głośników, indukcyjność cewek, pojemność kondensatorów. Zakres pomiarowy rozciąga się od $50\mu H$ do $100\mu H$ dla indukcyjności oraz od $100pF$ do $100.000\mu F$ dla pojemności.
M. Ohsmann

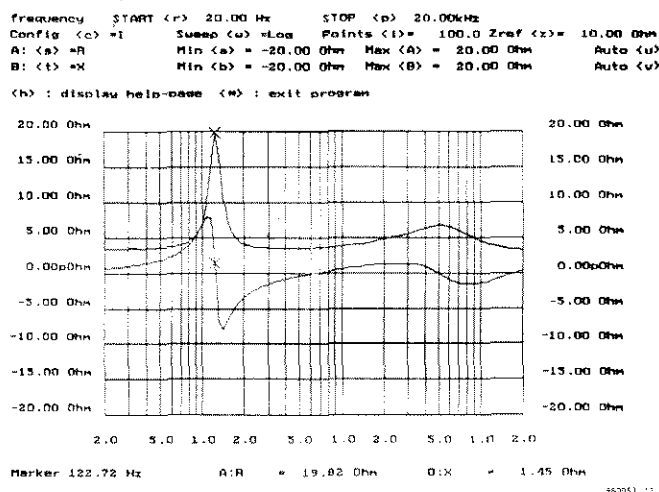
Sprawdzić wzmacniacze i filtry

Pomyślcie: taka świetna karta dźwiękowa, jak SoundBlaster 16VE odciąży Was z gotówki, ale zawiera m. in. 16-bitowy stereofoniczny konwerter analogowo-cyfrowy (A/D) dla próbkowania z częstotliwością 44,1kHz, oraz scalony generator FM zdolny do tworzenia skomplikowanych sygnałów. Nic dziwnego, że chcecie wykorzystać cały ten osprzęt do czegoś więcej, niż tylko wycie i wybuchy w grach dźwiękowych.

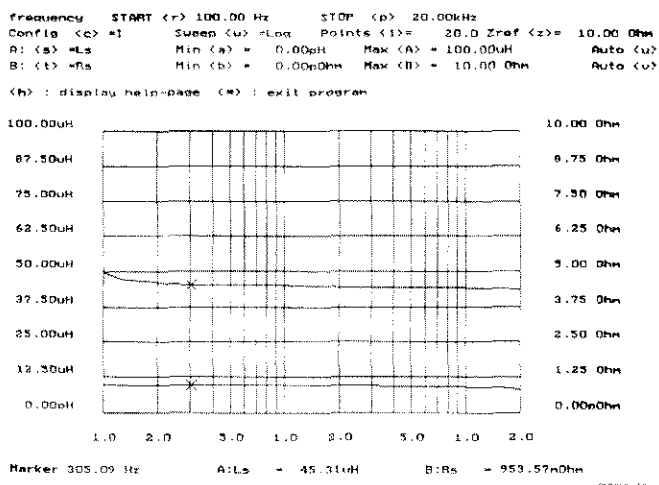
Jednym z takich poważnych zastosowań dla inżynierów elektroników i hobbistów jest wszechstronny analizator m.cz., który opisujemy w dwuczęściowym artykule. Pierwsza część mówi o zasadniczych możliwościach systemu, a za miesiąc opiszemy działanie programu stworzonego dla tego zastosowania. Omówimy także małe pudełko służące do pomiarów. Zawiera ono kilka rezystorów i przełączników, a zamienia PC w wielozadaniowe stanowisko pomiarowe.



Rys. 1. Wynik pomiaru pasma przenoszenia i przesunięcia fazowego wzmacniacza m.cz. w tanim radiu samochodowym.



Rys. 2. Składowe impedancji głośnika w funkcji częstotliwości.



Rys. 3. Można zmierzyć nawet dławik w.cz. o wartości 40 μ H.

bez problemów, na przykład te w zwrotnicach głośnikowych, gdzie ich wartości sięgają milihenrów.

SoundBlaster, Kompatybilne i Spółka

Program został napisany dla karty SoundBlaster 16 VE produkcji Creative Labs. Karta wyposażona jest w 16-bitowy sampler o częstotliwości próbkowania 44kHz. Program powinien działać także na innych kartach o 100% zgodności z SoundBlasterem, szczególnie z układami scalonymi Creative Labs. Niestety, wiele tanich klonów jest wyposażonych w inny zestaw układów, a więc doradzamy zakup oryginalnego SoundBlastera. Obecna cena ok. 70 funtów (w W. Brytanii) nie powinna spowodować zbyt dużej wyrwy w Waszym budżecie.

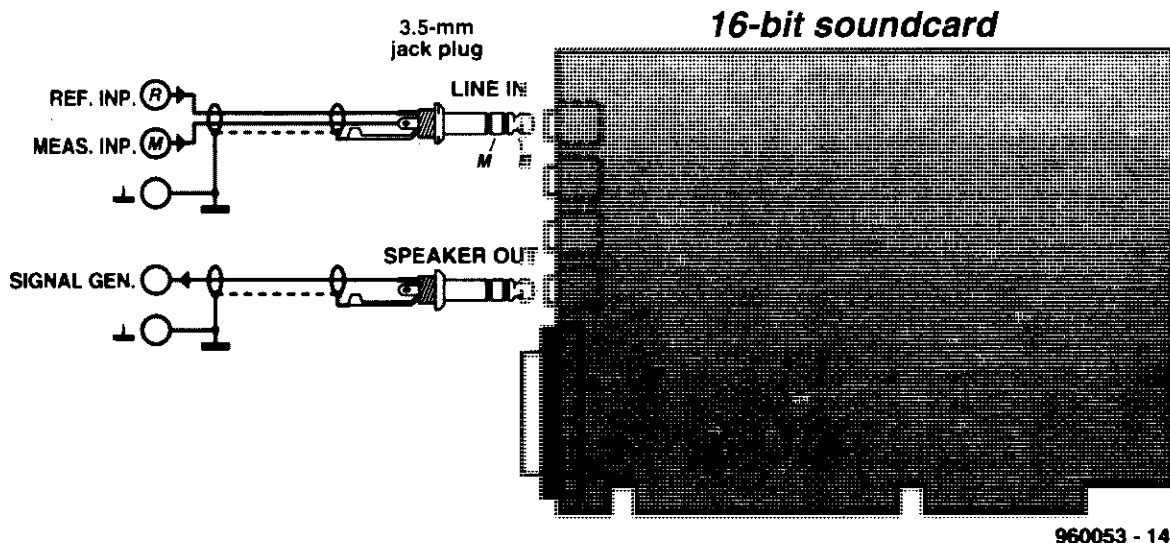
Program o nazwie AF-Analyser jest dostępny na dyskietce przez nasz dział obsługi czytelników (patrz str.).

AF-Analyser jest łatwy do zainstalowania (AFA.EXE). Po sprawdzeniu, że dyskietka jest OK, rozpoczynacie od skopiowania wszystkich plików do odpowiednio nazwanego podkatalogu na twardym dysku.

Następnie sprawdzacie, czy SoundBlaster jest odpowiednio skonfigurowany (adres, kanał DMA, przerwania - patrz plik README.TXT).

Startujecie program z twardego dysku hasłem AFA. Najpierw program spróbuje zaadresować kartę dźwiękową. Jeżeli to się nie uda, pojawi się komunikat błędu. Prawdopodobnie karta jest błędnie skonfigurowana. Następnie program spróbuje zabezpieczyć dodatkowe pamięci kompatybilne z DMA, jakie oferuje system operacyjny. Jeżeli to też się nie uda, ukazuje się następny komunikat błędu. Autor bez problemu używa analizatora z komputerem 486DX, 80 MHz, 4MB RAM.

Po zakończeniu instalacji na monitorze pojawia się obraz i można rozpocząć pomiary. Program zmienia ustawienia parametrów miksera na karcie. Kolejny ważny punkt to kable łączące kartę z mierzonym układem, co pokazuje rysunek 4. Dla początkowego testu dołączcie gniazdo SIGN.-OUT (wyjście sygnału) do głośnika i zacznijcie przebiatowanie, naciskając „X” na klawiaturze. Głośnik odtworzy dźwięk o rosnącej częstotliwości. System wytwarza sygnały testowe z pomocą syntezy dźwięku FM, umieszczonego na karcie. Wzmacniacz m.cz., także ulokowany na



Rys. 4. Dołączenie kabli do karty dźwiękowej SoundBlaster 16 VE.

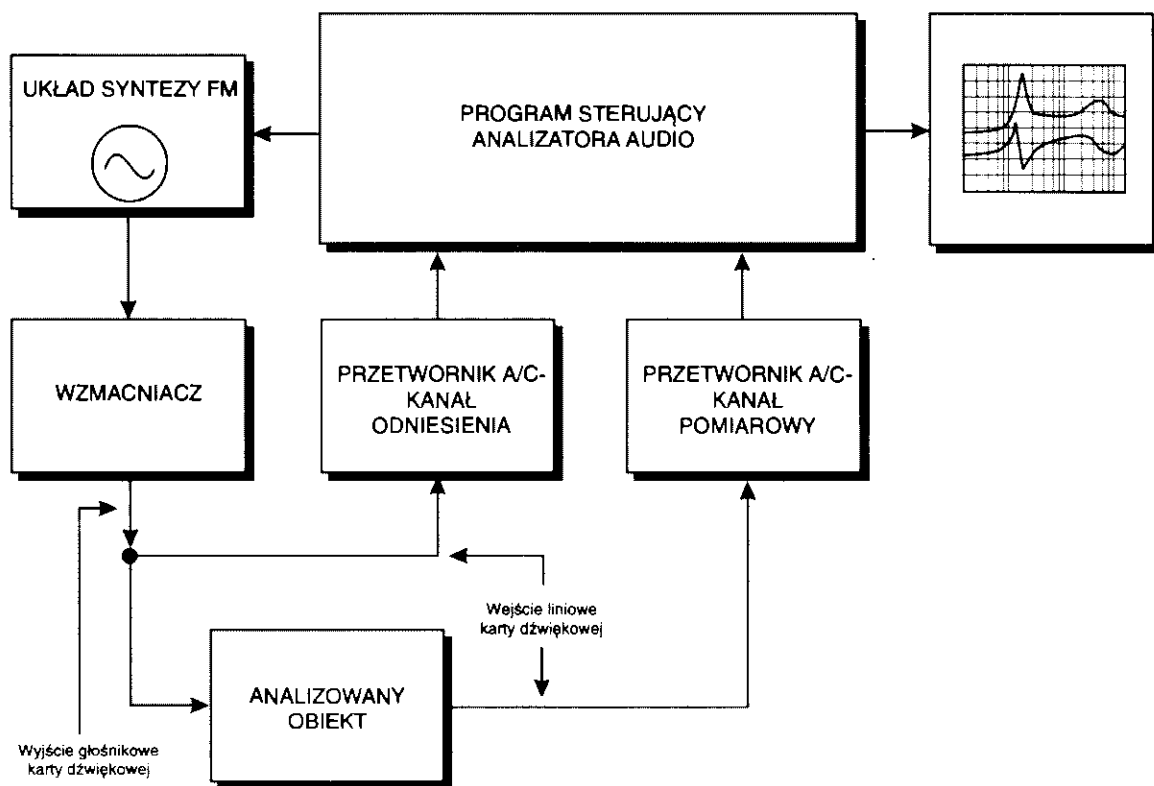
karcie, wytwarza napięcie międzyszczytowe 750 mV na impedancji 8Ω . Innymi słowami, system jest zdolny do testowania głośników przy małych mocach. Nieznajomość absolutnego poziomu sygnału nie zmniejsza użyteczności systemu, ponieważ nie ma znaczenia dla za-

sady pomiaru (rysunek 5).

Karta ma stereofoniczny konwerter A/D, którego jeden z kanałów jest wykorzystany jako referencyjny i otrzymuje sygnał bezpośrednio z generatora. Kanał referencyjny umożliwia programowi dokładny pomiar poziomu i fazy sygnału

bezpośredniego. Sygnał z generatora jest przesyłany także przez badany obiekt, na przykład wzmacniacz lub filtr, do wejścia drugiego kanału (pomiarowego) karty dźwiękowej.

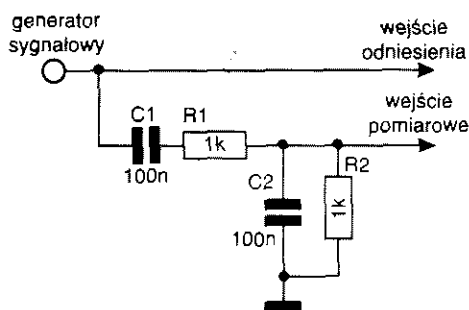
Program używa sygnałów w kanałach referencyjnym i pomiarowym do wyli-



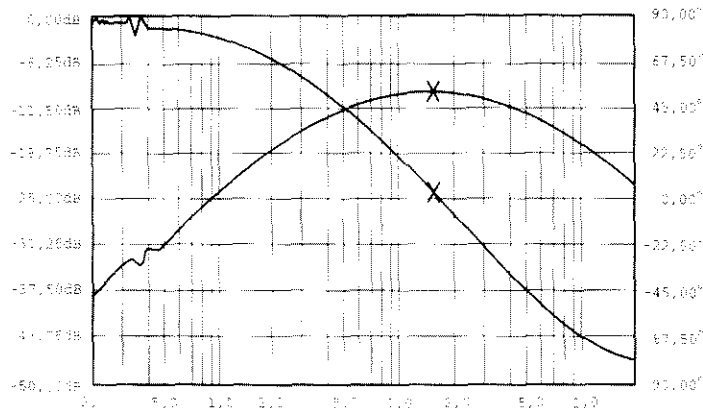
Rys. 5. Schemat blokowy układu pomiarowego.

Podstawowe dane techniczne

- ☆ Zakres częstotliwości 15 Hz do 20 kHz
- ☆ Dowolnie ustalana częstotliwość startu i stopu
- ☆ Przemiatanie: logarytmiczne lub liniowe, do 1000 punktów pomiarowych
- ☆ Znacznik dla dokładnego odczytu mierzonych wartości
- ☆ Funkcja on-line help
- ☆ Odczyt w dB, stopniach kątowych, Ω , F, H (autozakresy)
- ☆ 16-bitowa rozdzielczość teoretyczna
- ☆ Pomiarzy wzmocnienia, fazy i pasma przenoszenia
- ☆ Impedancja:
 - R: 1 Ω ...1 M Ω
 - C: 100 pF do 0,1 F
 - L: 50 μ H do 0,1 H
- ☆ Pomiarzy dwójników: R IIC, R IIL, R+L, R+C



Rys. 6. Ten prosty filtr pasmowy FC jest doskonały dla pierwszych pomiarów.



Rys. 7. Wyniki badania filtra z rysunku 6: tłumienie i przesunięcie fazy.

czenia wzmocnienia lub tłumienia wprowadzanego przez badany układ. W tym celu korzysta z konwertera A/D i prostownika fazoczułego. W wybranym zakresie częstotliwości wykonywana jest seria pomiarów, a jej wynik przedstawiany w postaci wykresu na ekranie.

Użytkownik może jednocześnie obserwować dwa wykresy. W przypadku wzmacniaczy są to wzmocnienie i przesunięcie fazowe. Podobnie przy pomiarach impedancji możliwa jest oddzielna obserwacja części rzeczywistej i części urojonej, albo dyskretne wartości odpowiedniego układu RL.

Parametry pomiaru zmienia się z klawiatury. Kompletu ustawień są zapisywane na twardym dysku. Dostępna jest także funkcja on-line help, które w każdej chwili poda krótki opis każdego z dostępnych poleceń.

Pierwszy pomiar pasma przenoszenia

Na początek proponujemy pomiar filtra pasmowego RC według **rysunku 6**, odłączonego do odpowiednich gniazd karty dźwiękowej (rysunek 4). Podstawowe parametry układu są odpowiednie dla takiego testu. Wystarczy nacisnąć klawisz x (od execute). Ta komenda inicjuje pomiary częstotliwości i fazy, których wyniki pojawiają się po chwili na ekranie.

Ekran wyświetla dwie krzywe, jak na **rysunku 7**. Dla dokładnego odczytu poszczególnych punktów można przesunąć kursor klawiszami + oraz -. W ten sposób odczytuje się na przykład f_r równe 1950 Hz lub tłumienie -9,77 dB w punkcie rezonansu. Obie liczby są bardzo bliskie wartościom teoretycznym.

Naciskanie klawiszy odpowiadających literom w nawiasach kwadratowych umożliwia zmianę odpowiednich parametrów programu. Może to być niekiedy konieczne dla dopasowania pomiarów do zadanych warunków.

W tym miejscu tekstu w stanie wykonać dowolny pomiar wzmocnienia m.c.z. i/lub przesunięcia fazowego. Powinniście mieć jasność, jak podłączyć mierzony układ do karty dźwiękowej. Jeżeli konieczne, należy użyć tłumika (potencjometru) dla uniknięcia przesterowania mierzonego układu lub karty.

Układy z wyjściem o małej impedancji (mniej niż ok. 10 Ω) mogą być mierzone bezpośrednio. Jeżeli wyjście ma impedancję większą niż 10 k Ω , należy użyć przedwzmacniacza z wejściem o dużej impedancji.

Granice pomiarów pasma przenoszenia

Żaden pomiar nie ma sensu, jeżeli nie znacie lub pomijacie granice możliwości systemu. Przy pomiarach pasma przenoszenia możliwości analizatora m.cz. są określone przez kilka zewnętrznych warunków, z których każdy ma wpływ na dokładność pomiaru.

Nagle nieregularności, jak skoki poza granice wykresu, świadczą o poważnym błędzie pomiaru. Należy jednak mieć świadomość głównego problemu.

- Pierwszym powodem kłopotów może być generator syntezy FM na karcie dźwiękowej. Powyżej 15 kHz wytwarza on falę trójkątną zamiast sinusoidalnej. Powód: generator ten jest typu „samplingowego”. Dla zminimalizowania błędu wyniku, program dostarcza do mierzonego układu tylko podstawową częstotliwość, a nie żadną z harmonicznymi. Niemniej, wyniki pomiarów powyżej 15 kHz nie są całkowicie wiarygodne.
- Drugi problem: konwerter A/D nie może być przestawiany. Wiele pomiarów wzmacniaczy będzie wymagało potencjometru w torze pomiarowym. Jeżeli spojrzycie na krzywą tłumienia (*rysunek 7*) można spokojnie powiedzieć, że konwerter A/D został prawdopodobnie przestawiony, gdy pojawiły się sygnały większe niż 0 dB, tzn. poziom sygnału w kanale pomiarowym jest wyższy niż w sygnale referencyjnym.

- Uwagi wymaga też impedancja wejściowa karty SoundBlaster. Trzeba wziąć pod uwagę, że jej wejście o niezbyt dużej impedancji wpływa na wyniki pomiarów tych źródeł sygnału, które mają wysoką impedancję. W przypadku konieczności można wstawić do kanału pomiarowego przedwzmacniacz z wejściem o wysokiej impedancji. Oczywiście, pasmo przenoszenia tego wzmacniacza też może zostać sprawdzone przy użyciu opisanego systemu.
- Dalsze ograniczenie są spowodowane przez dwa czynniki: 16-bitową rozdzielczość karty dźwiękowej oraz wysoki poziom zakłóceń elektrycznych wewnątrz obudowy PC. Teoretycznie, 16-bitowy konwerter zapewnia stosunek sygnał/szum równy 95 dB przy pełnym wysterowaniu. W bardzo „hałaśliwym” środowisku, jakim jest PC, opisany system jest w stanie zmierzyć tłumienie do około 70 dB. To nieźle, jeżeli się pamięta, że prawie nie sposób uzyskać lepsze wyniki z prostych kart dźwiękowych.
- Ostatnim źródłem interferencji mogą być przypadkowe pojemności i oporności, których działanie ujawnia się zwłaszcza przy badaniu impedancji podzespołów w.cz. Więcej o tym zjawisku przeczytacie w drugiej części artykułu.

Minimalne wymagania sprzętowe

PC:	486DX, 80MHz, karta graficzna VGA kolor
Karta dźwiękowa:	16-bitowa SoundBlaster 16 VE (Creative Labs)
Program:	AF-Analyser (DOS), opublikowany przez Elektor Elektronik.

Za miesiąc

W drugiej części artykułu omówimy program analizatora. Przedstawimy także małą czarną skrzynkę używaną przy pomiarach. Bez strachu - w środku zawiera tylko kilka rezystorów i przełącznik. W komplecie z programem i kartą tworzy zaawansowany przyrząd do pomiaru impedancji.

Możliwości pomiarowe analizatora m.cz.

Pasma przenoszenia (poziom i faza):

- ☆ wzmacniaczy
- ☆ filtrów
- ☆ zwrotnic głośnikowych
- ☆ pętli sterowania

Pomiary impedancji układów dwubiegunowych:

- ☆ parametrów głośników
- ☆ indukcyjności filtrów,
- ☆ kondensatorów (elektrolitycznych)
- ☆ rezystorów
- ☆ impedancji wejściowej i wyjściowej filtrów
- ☆ indukcyjności, nawet mniejszych niż 50µH

TES 200
Nowość !!!

Dzięki folii **TES 200** wykonasz prosto i szybko wysokiej jakości płytki drukowane !!!
10 szt. folii A4 + szczegółowa instrukcja 33 zł
walek gumowy w cenie 16 zł

Ponadto otrzymasz:
- oryginalne importowane kiny i podzespoły do artykułów publikowanych w **Elektorze**
Komp. MatchBox (pl + 87CS) + instr. 500zł - Kit 555zł
Prog. kontr. 8789CS1 (pl + EPROM) 305zł - Kit 385zł
Kurs ase. biuro 80518032 - 1662 - 85zł

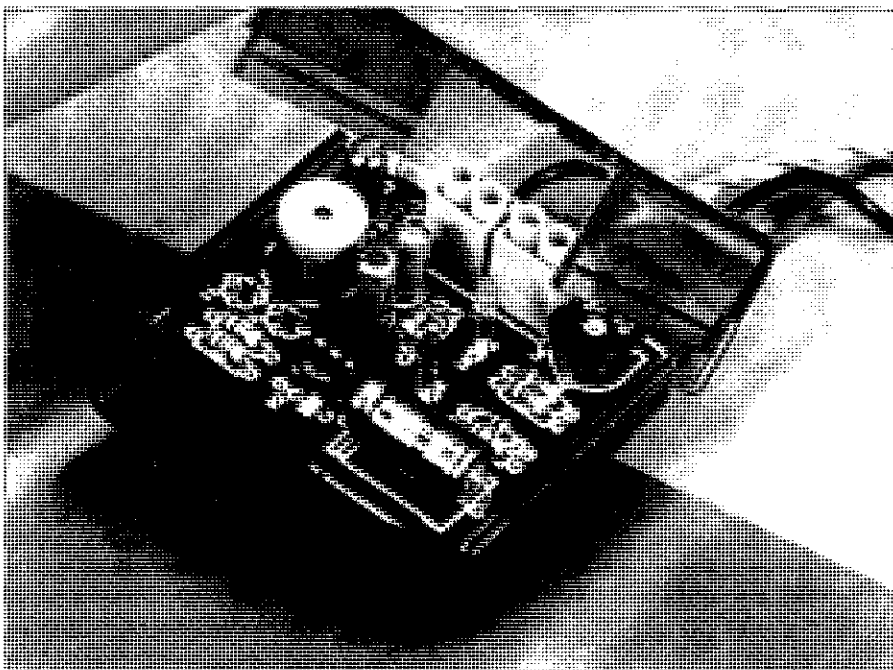
ponadto:
- karty do PC / LD 48-wyśłowkowe 229zł
- karty 8-wyśłowkowe z opóźnieniem 89zł
- karty 8-wyśłowkowe 5A/220V 149zł
- anteny oktapne od 85 do 125zł
- czujniki gazu z alarmem 85zł

ceny z podatkiem VAT

Zamów jeszcze dziś nasz katalog
Zamówisz go z dowodem wpłaty na poniższe konto
lub za darmo w naszym biurowym kierunku na adres:

MS DOR Sp. z o.o.
43-382 Bielsko-Biała 14, Skrytka pocztowa 35
konto: Polski Bank Inwestycyjny SA
Oddział w Bielsku-Białej nr 708023-901059-2511-1

URZĄDZENIE OSTRZEGAJĄCE PRZED OBLODZENIEM SZOSY



Wczesnowiosenne pejzaże mogą być bardzo piękne, ale warunki atmosferyczne mogą być niezwykle niebezpieczne dla kierowców, np. trudno jest zauważyć różnicę między wilgotną i oblodzoną szosą, w szczególności po zmierzchu. Przedstawiany poniżej układ mierzy temperaturę tuż nad powierzchnią szosy i sygnalizuje jej zbliżanie się do punktu zamarzania wody. Urządzenie będzie przydatne dla każdego kierowcy.

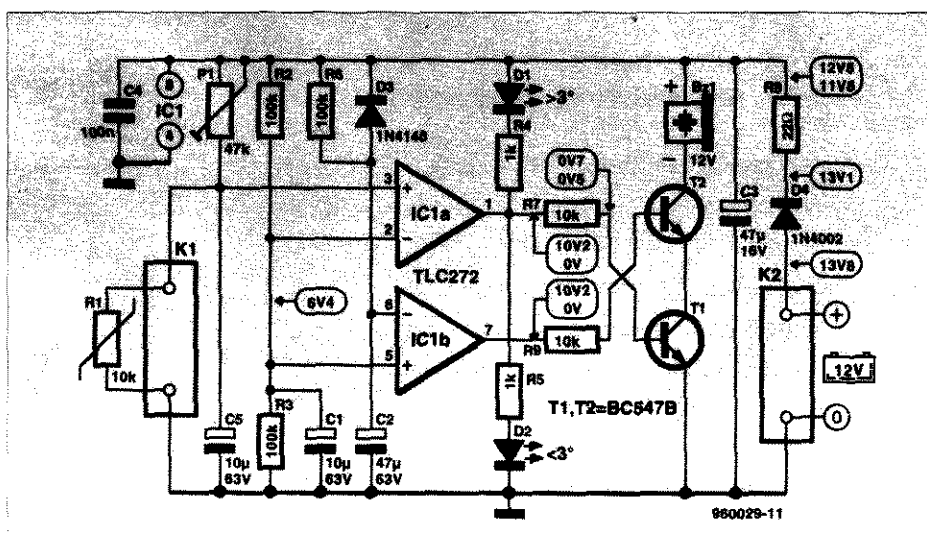
K. Walraven

Nawet już we wrześniu (zwłaszcza w północnej Europie i w Kanadzie) istnieje niebezpieczeństwo gołoledzi, szczególnie późno w nocy i we wczesnych godzinach rannych. Gołoledź może pojawiać się tylko w niektórych miejscach - nawierzchnia na pierwszych 10 km drogi po wyruszeniu z domu jest normalna i nagle zakręt wykonany ze zwykłą w danym miejscu prędkości powoduje utratę przyczepności kół, co oczywiście jest

niebezpieczne. Proponowany układ zmniejsza ryzyko takiego wydarzenia. Temperatura panująca na zewnątrz mierzona jest przy pomocy czujnika znajdującego się w pobliżu powierzchni drogi, a gdy zbliża się ona do 0°C , urządzenie generuje sygnał ostrzegawczy. Ponieważ nie ma możliwości zmierzenia rzeczywistej temperatury szosy, która może być ujemna, podczas gdy powietrze nad nią wykazuje temperaturę dodatnią, w urządzeniu zastosowano margines bezpieczeństwa. Czujnik temperatury jest zamontowany tak nisko, jak tylko to jest możliwe - np. wewnątrz jednego ze zderzaków, a próg działania urządzenia ustawiany jest w okolicy $+3^{\circ}\text{C}$. Gdy temperatura przekracza wartość progową, świeci zielona dioda LED, gdy zaś temperatura jest niższa od progowej, świeci się dioda czerwona; opcjonalnie można wyposażyć urządzenie w brzęczyk generujący sygnał akustyczny.

Opis układu

Jak wynika z **rysunku 1**, układ jest prosty. Czujnik temperatury stanowi termistor R1 o ujemnym temperaturowym współczynniku rezystancji (NTC), pod-



Rys. 1. Układ urządzenia ostrzegającego przed oblodzeniem szosy jest przykładem prostoty. Czujnik temperatury stanowi termistor o ujemnym temperaturowym współczynniku rezystancji, a wskaźnik składa się z dwóch diod LED.

łączony do złączki K1. Czujnik jest jednym z elementów układu mostkowego, w którego skład wchodzi także rezystory R2, R3 oraz potencjometr P1. Zastosowanie układu mostkowego zapewnia minimalizację niekorzystnych skutków niestabilności napięcia zasilania. Do wyjścia mostka podłączony jest komparator IC1a. Kondensatory C1 i C2 eliminują zakłócenia.

Rezystancja termistora NTC rośnie ze spadkiem temperatury. Jeśli temperatura spadnie poniżej pewnej wartości, rezystancja R1 stanie się większa od rezystancji P1, a potencjał na wejściu nieodwracającym komparatora przewyższy potencjał na wejściu odwracającym, ustalony przy pomocy dzielnika R2/R3 na poziomie połowy napięcia zasilania. Na wyjściu komparatora panuje stan niski przy temperaturach wyższych od progowej, czemu towarzyszy świecenie zielonej diody LED, oraz - przy temperaturach niższych od progowej - stan wysoki, któremu towarzyszy świecenie czerwonej diody LED.

Oba wskaźniki są diodami LED o niskim poborze prądu, świecącymi intensywnie już przy natężeniu prądu rzędu 1mA. Jest to celowe z tego względu, że wydajność prądowa wzmacniacza operacyjnego jest ograniczona do takiego właśnie poziomu. Wzmacniacz może dostarczyć wyższych prądów, ale konsekwencją będzie gorsza dokładność napięć wyjściowych.

Sygnał akustyczny może być generowany przez pozostałą - opcjonalną część układu. Gdy na wyjściu komparatora pojawia się stan wysoki (towarzyszący niższej temperaturze), tranzystor T1 zostaje włączony iysterowuje brzęczyk. Sytuacja taka może nastąpić tylko wtedy, gdy włączony jest tranzystor T2, a więc przez około 5 sekund po włączeniu napięcia zasilania, ponieważ tyle trwa ładowanie kondensatora C2 przez rezystor R6. Gdy potencjał na C2 przekroczy połowę napięcia zasilania, poziom na wyjściu IC1b ulegnie zmianie z wysokiego na niski. Powoduje to zatkanie przewodzącego dotąd tranzystora T2, i od tego momentu brzęczyk nie może byćysterowany. Tak więc w przypadku temperatury niższej od +3°C brzęczyk będzie dawał sygnał przez 5 sekund po włączeniu zasilania. Czas ten można wydłużyć lub skrócić zwiększając lub zmniejszając wartości elementów R6 i C2.

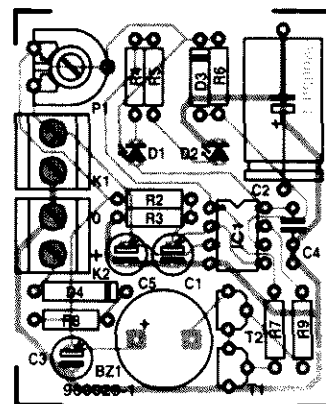
Dioda D4 stanowi zabezpieczenie układu przed odwróconą polaryzacją zasilania, doprowadzonego do złączki K2.

Rezystor R8 i kondensator C3 zapewniają dodatkowe wygładzanie napięcia zasilania, korzystne z punktu widzenia niezawodności działania układu.

Wykonanie

Moduł najprościej jest wykonać wykorzystując płytkę drukowaną przedstawioną na **rysunku 2**. Płytkę jest niewielką, ale zapewnia dostateczną ilość miejsca dla elementów. Złączki przeznaczone są do podłączenia czujnika temperatury oraz napięcia zasilania. Układ scalony należy umieścić w podstawce. Należy zwrócić uwagę na poprawny montaż elementów o określonej polaryzacji - dotyczy to kondensatorów elektrolitycznych, diód LED, a także brzęczyka, w którego przypadku końcówka dodatnia jest zazwyczaj zaznaczona na obudowie.

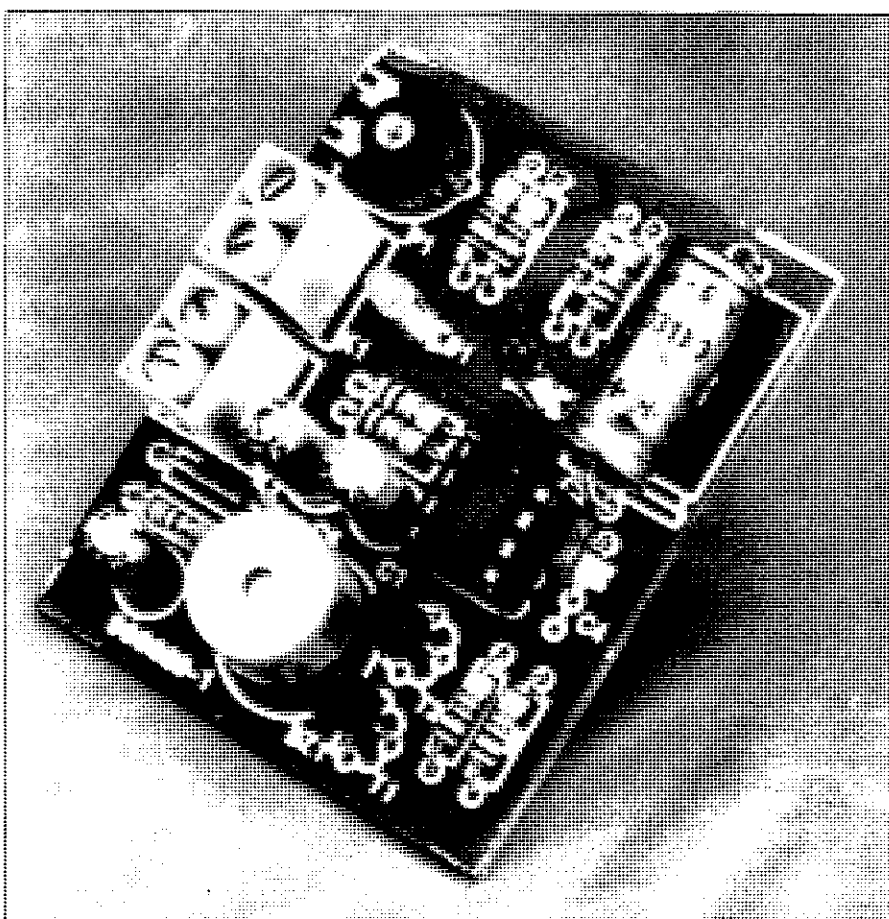
Po zmontowaniu płytki należy doprowadzić do niej napięcie zasilania 13,8V (nominalne napięcie akumulatora samochodowego) i sprawdzić napięcia podane na rysunku 1 przy pomocy cyfrowego multimetru. Należy pamiętać, że napięcie w punkcie wspólnym elementów R8-C3 w warunkach spoczyn-



Rys. 2. Płytkę drukowaną urządzenia ostrzegającego przed oblodzeniem szosy dostępna jest w Dziale Łączności z Czytelnikami.

kowych wynosi 12,8V, a podczas generacji sygnału akustycznego spada do około 11,8V.

Ważne jest, by napięcie na wyprowadzeniach 2 i 5 układu IC1 było jak najbliższe połowie napięcia zasilania.



Rys. 3. Na niewielkich rozmiarów płytce jest dość miejsca dla elementów.

Urządzenie ostrzegające przed oblodzeniem szosy

Pobór prądu zasilania stanowi użyteczny wskaźnik poprawności działania układu; w warunkach spoczynkowych powinien on wynosić około 10mA, a podczas generacji sygnału akustycznego wzrastać do około 50mA.

Sprawdzenia poprawności działania układu można dokonać bez rezystora R1. Gdy zaciski złączki K1 są rozwarne, impedancja jest nieskończenie wysoka. Układ interpretuje to jako niską temperaturę, a więc powinna świecić czerwona dioda LED. Jeśli układ wyposażony jest w brzęczyk, powinien on zadziałać po włączeniu napięcia zasilania. Gdy zaciski złączki K1 są zwarte, powinna świecić zielona dioda LED.

Kalibracja i eksploatacja

Zanim moduł zostanie zamknięty w obudowie, potencjometr P1 należy ustawić w sposób odpowiadający żądanej temperaturze progowej. W tym celu

należy do złączki K2 doprowadzić zasilanie, natomiast do złączki K1 podłączyć przy pomocy dość długiego, elastycznego kabla czujnik temperatury R1. Ustawić termostat lodówki na niższą niż zwykle temperaturę, np. -4°C ... -8°C , a po godzinie sprawdzić, czy temperatura w lodówce wynosi około $+3^{\circ}\text{C}$. Jeśli tak jest, umieścić termistor w lodówce, zamknąć jej drzwiczki (kabel łączący termistor z układem powinien być dość cienki) i odczekać 5 minut, by ustabilizowała się temperatura czujnika. Następnie ustawić potencjometr P1 tak, by świeciła czerwona dioda LED, co kończy procedurę kalibracji.

Moduł należy umieścić w obudowie, która może być przezroczysta (jak na zdjęciu), aczkolwiek nie jest to bezwzględnie konieczne. Należy wywiercić w niej otwory na przewody łączące z czujnikiem i przewody zasilania. Całość należy przymocować przy pomocy taśmy samoprzylepnej w dobrze wi-

docznym miejscu samochodu. Zasilanie należy doprowadzić z punktu instalacji leżącego za stacyjką samochodu.

Czujnik przymocowany do aluminiowej lub stalowej ocynowanej blachki należy tak zamontować wewnątrz lub za przednim zderzakiem lub spoilerem, aby był wyeksponowany na działanie atmosfery i jednocześnie nie był podgrzewany przez silnik. Położenie takie zapewni zarazem dostatecznie małą odległość od powierzchni jezdni.

Sensor najlepiej jest połączyć z modulem przy pomocy podwójnej skrętki lub nawet przy pomocy podwójnego przewodu ekranowanego używanego w sprzęcie audio. Ekran należy połączyć z tą częścią złączki K2, do której doprowadzony jest niski biegun napięcia zasilania.

Jeśli sygnał akustyczny brzęczyka jest zbyt donośny, można zakleić jego otwór przy pomocy taśmy samoprzylepnej. ■

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 5...20k Ω , NTC (patrz tekst)
R2, R3, R6: 100k Ω
R4, R5: 1k Ω
R7, R9: 10k Ω
R8: 22 Ω
P1: 47k Ω , potencjometr montażowy

Kondensatory

C1, C5: 10 μF /63V, stojące
C2: 47 μF /63V
C3: 47 μF /16V, stojący
C4: 100nF

Elementy półprzewodnikowe

D1: zielona dioda LED o niskim poborze prądu
D2: czerwona dioda LED o niskim poborze prądu
D3: 1N4148
D4: 1N4002
T1, T2: BC547B
IC1: TLC272

Różne

K1, K2: złączka przewodowa podwójna, raster 5mm
Bz1: brzęczyk 12VDC
obudowa: według indywidualnych upodobań
płytki prototypowa SD-960029, 0,24dm²

KONDENSATORY? Czemu nie SAMSUNGA?

SAMSUNG

1 μF / 50V / 5 x 11	0,06	1 μF / 50V / 5 x 11	0,06
10 μF / 25V / 5 x 11	0,06	10 μF / 25V / 5 x 11	0,06
47 μF / 25V / 5 x 11	0,06	47 μF / 25V / 5 x 11	0,06
47 μF / 25V / 6 x 11	0,07	47 μF / 25V / 6 x 11	0,07
100 μF / 25V / 6 x 11	0,08		
100 μF / 50V / 8 x 11	0,09		
470 μF / 25V / 10 x 16	0,22		
1000 μF / 16V / 10 x 20	0,24		
2200 μF / 50V / 18 x 37	1,40	100nF/50V/20%/1206	0,06

Ceny przy kursie 1USD = 2,40zł i zakupie 4000 szt.

Dystrybutor:

ELTRON

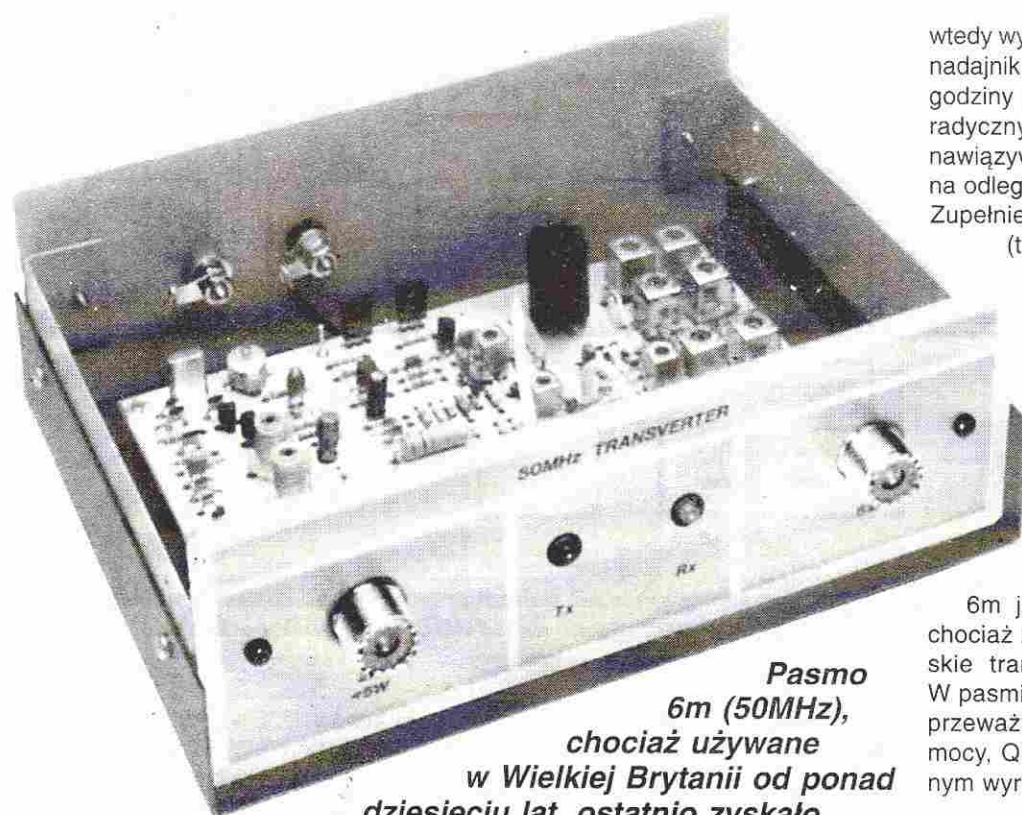
50-053 WROCŁAW, ul. Szewska 3

tel. (071) 44 25 32, fax (071) 44 11 41

01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84

80-748 GDAŃSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47

TRANSVERTER NA PASMO 6m



Pasmo 6m (50MHz), chociaż używane w Wielkiej Brytanii od ponad dziesięciu lat, ostatnio zyskało sporo na atrakcyjności, od kiedy szereg krajów europejskich, w tym Francja, Holandia, Belgia i Niemcy, wydały po pewnych wahaniach kilkaset pierwszych 6-metrowych licencji dla zawziętych amatorów. Autor zaprasza wszystkich do udziału w rosnącej aktywności na 6 metrach. Jak można zauważyć w ramce danych technicznych, przedstawiany transverter ma szereg wyraźnych zalet w stosunku do opisanych w prasie amatorskiej starszych układów.

Pedro Wyns, ON4AWQ

Częstotliwości segmentu amatorskiego pomiędzy 50MHz a 52MHz, mieszczącego się na dolnym skraju pasma VHF, mają pasjonujące charakterystyki propagacyjne. Na „szóstce” dokonywano połączeń transkontynentalnych bardzo niską mocą dzięki odbiciom atmosferycznym. Radioamatorzy pracujący w pasmach VHF i UHF wiedzą, że w paśmie 1 VHF (48MHz - 68MHz) jakość sygnału nadajników TV potrafi w ciągu kilku minut poprawić się z bardzo słabej do zupełnie możliwej. Zdarza się to często wiosną i wczesnym latem, kiedy w pewnych warstwach atmosfery pojawiają się inwersje temperaturowe. W Wielkiej Brytanii, gdzie pasmo 1 VHF nie jest już używane przez telewizję, wśród radioamatorów VHF przyjęło się

obserwowanie natężenia sygnału niektórych holenderskich i hiszpańskich nadajników TV. Najpierw pojawiają się sygnały synchronizacji, a potem spośród szumu wyłania się obraz. Trzeba

wtedy wyciągnąć logbook i przygotować nadajnik, ponieważ często już w ciągu godziny nadchodzą długie okresy sporadycznych odbić E, umożliwiających nawiązywanie łączności w paśmie 2m na odległości setek mil.

Zupełnie inny rodzaj propagacji, TEP (trans-equatorial propagation, propagacja ponadrównikowa), przenosi sygnały za ocean i docierają one do stacji odległych o tysiące mil. Przy pomocy CW na 6m nawiązano kontakty amatorskie pomiędzy stacjami w Europie i Rodezji, Południowej Afryce, Namibii i Brazylii.

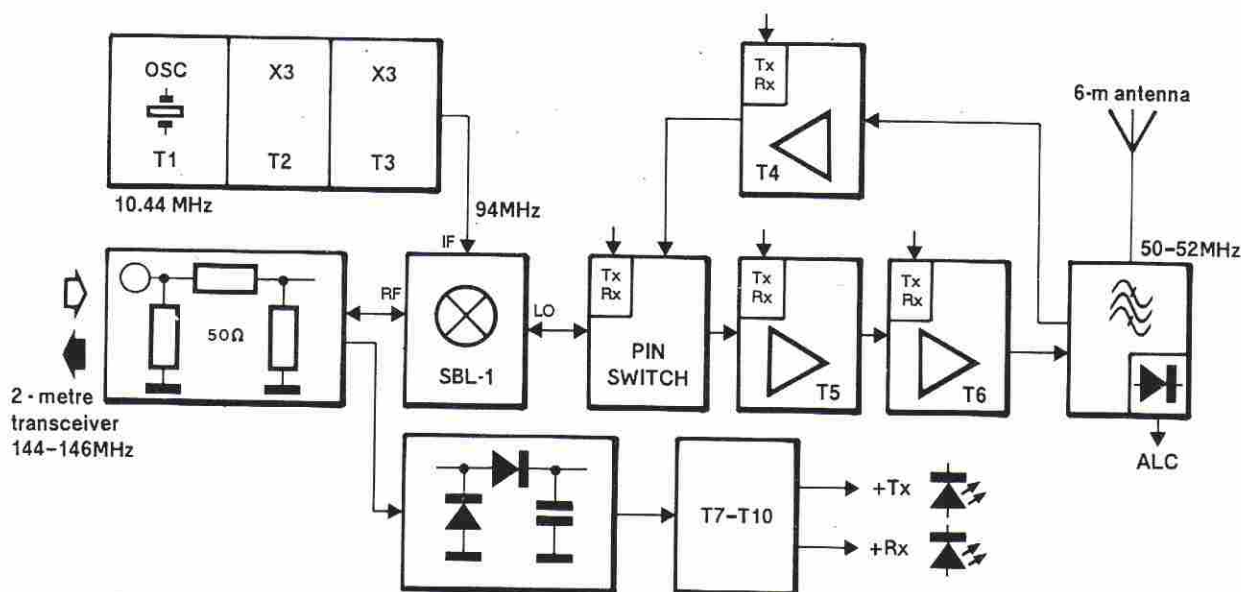
W Europie sprzęt na pasmo 6m jest zwykle domowej roboty, chociaż zaczynają się pojawiać japońskie transceivery „czarne skrzynki”. W paśmie 6m nie ma tłoku, sprzęt jest przeważnie doświadczalny i niewielkiej mocy, QRV na szóstce jest więc pewnym wyróżnieniem.

Z dwójki na szóstkę i vice versa

Wyrażenie transverter jest skrótem od transmitter-converter, nadajnik-przetwornik. Opisany układ przetwarza odbierane sygnały z pasma 6m na sygnały pasma 2m (144MHz - 146MHz, w USA 144MHz - 148MHz), a wysyłane w paśmie 2m przetwarza na pasmo 6m (50MHz - 52MHz, w USA 50MHz - 54MHz). W zasadzie transverter jest dwukierunkowym mieszaczem liniowym, połączonym ze stopniem wejściowym w.c.z. i wzmacniaczem mocy w.c.z. Wystarczy rzut oka na schemat blokowy na **rysunku 1**. Gdy transverter pracuje w trybie odbioru, sygnały odebrane przez 6-metrową

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- ☐ przełączanie diodami p-i-n, bez przekaźników,
- ☐ kompatybilność z Packet/AmTOR,
- ☐ moc wyjściowa około 1,5W przy mocy wejściowej 2W (poziomu szczytowego),
- ☐ czułość około 0,2µV dla SINAD 20dB,
- ☐ wyjście VOX/ALC,
- ☐ czas pozostawiania w Tx (hang time) ustalany przez użytkownika,
- ☐ fabryczne indukcyjności, ułatwiające budowę i strojenie,
- ☐ płytka drukowana rozmiarów Eurokarty (10cm x 16cm).



Rys. 1. Schemat blokowy transwertera 6m. Dla jasności rysunku nie pokazano filtru L-C od strony transceivera DBM. W trybie odbioru sekcja ta tworzy filtr szeregowy nastrojony na 144MHz. W trybie nadawania tworzy on zaporę dla 50MHz. Przelączanie odbywa się za pomocą diod p-i-n VHF.

antenę przed wzmocnieniem przez T4 przechodzą przez filtr. Wykorzystujący diody p-i-n przełącznik elektroniczny kieruje sygnał 6m do wejścia LO (oscylator lokalny) mieszacza. Może to wydać się dziwne, ale trzeba pamiętać, że wejścia LO i IF (częstotliwości pośredniej) są elektronicznie zamienne.

Zespół oscylatora lokalnego (LO), składający się z generatora kwarcowego i dwóch stopni powielających, dostarcza sygnału 94MHz do wejścia IF mieszacza. Sygnał przetworzony na 2m jest odbierany z wyjścia RF i doprowadzany do transceivera 2m.

Gdy transceiver 2m zostanie przełączony na nadawanie, jego sygnał wyjściowy w.c.z. jest prostowany i wykorzystywany do sterowania przełącznikiem elektronicznym Tx/Rx (nadawanie/odbiór), złożonym z T7...T10. Świeci LED Tx, a transverter zostaje przełączony w tryb nadawania. Sygnał 2m zostaje stłumiony, a następnie zmieszany z sygnałem 94MHz LO. Częstotliwość wyjściowa mieszacza, 50MHz (przy nadajniku 2m nastrojonym na 144MHz), zostaje doprowadzona do wejścia wzmacniacza T5. Przechodzi następnie do stopnia mocy w.c.z. i filtru antenowego. Prostowany sygnał w filtrze wyjściowym dostarcza sygnału dla ALC (automatyczna regulacja poziomu) lub zwykłego miernika sygnału w.c.z., którego można użyć do monitorowania mocy wyjściowej transwertera. Czas pozosta-

wania przełącznika Tx/Rx w stanie włączonym (hang time) może zostać dostosowany do potrzeb użytkownika. Impedancja wejściowa i wyjściowa transwertera wynosi 50Ω . Układ jest zasilany napięciem 12V, co ułatwia jego użytkowanie przewoźne.

Spójrz: nie ma przekazników!

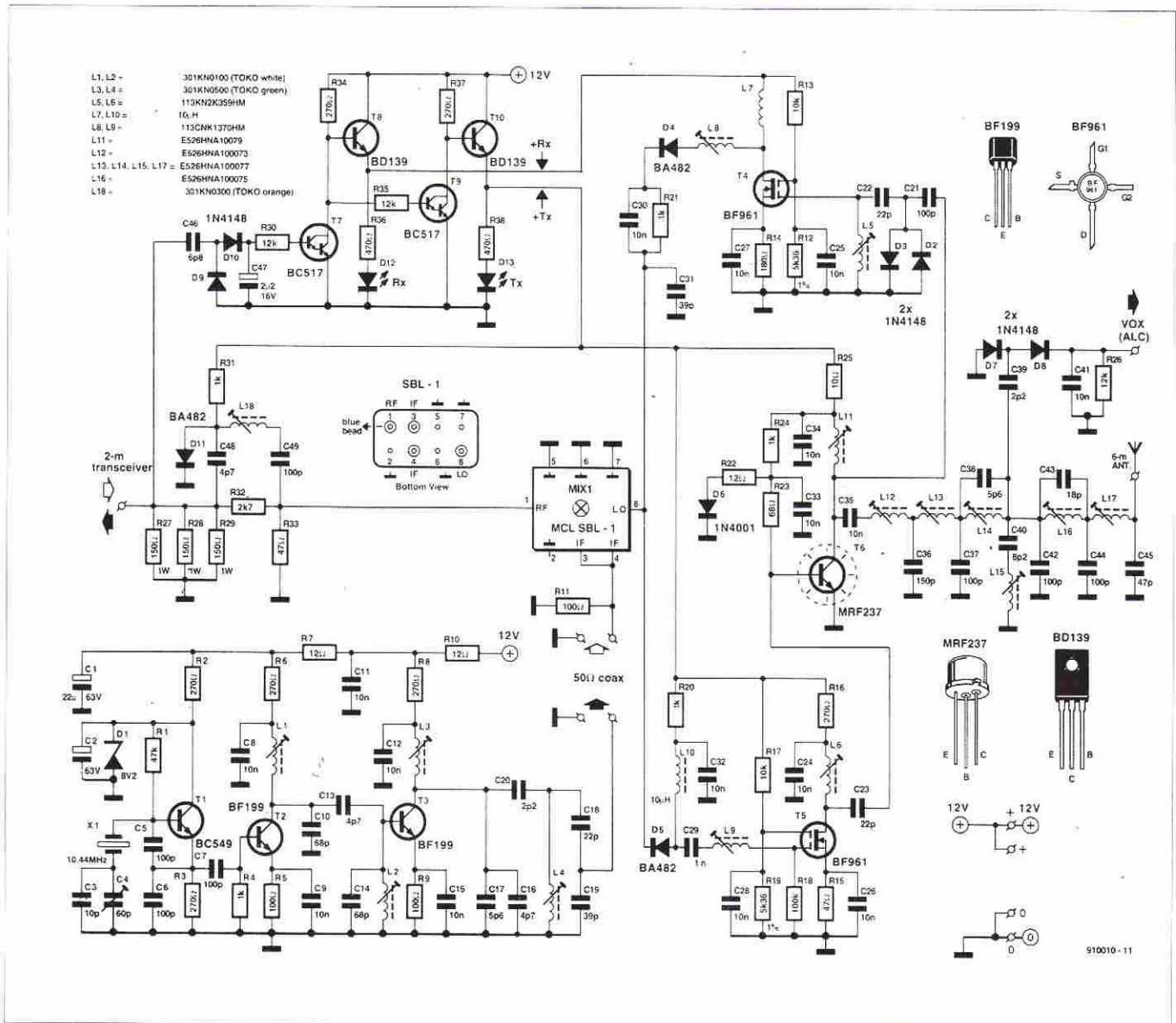
Schemat transwertera na **rysunku 2** wiernie odpowiada schematowi blokowemu. Sercem układu jest podwójnie zrównoważony mieszacz (DBM) typu SBL-1 firmy Mini Circuit Laboratories. Jest to DBM 7-dBm LO, 1-dBm RF, do użytku na częstotliwościach do 500MHz. SBL-1 jest znany licznym radioamatorom VHF, jest bowiem używany w wielu konwerterach i transceiverach domowego wyrobu. Odpowiednikiem SBL-1 jest IE500, który także może zostać użyty w tym układzie. Działanie i kryteria doboru DBM są doskonale przedstawione w [1].

Tryb odbioru

ZałóŜmy, Ŝe transwerter działa w trybie odbioru i zacznijmy opis jego schematu od zespołu oscylatora lokalnego 94MHz. W lewej dolnej częœci schematu jest widoczny generator kwarcowy w układzie Colpittsa z tranzystorem T1 i rezonatorem kwarcowym X1, 10,44MHz. Pracuje on na podstawowej częstotliwości re-

zonansowej. Oscylator harmoniczny działający na 94MHz został uznany za mniej przydatny w tym układzie z punktu widzenia stabilności i możliwości strojenia. Sygnał wyjściowy oscylatora jest potrajany do częstotliwości 31,32MHz w obwodzie kolektora T2. Następny potrajacz, T3, dostarcza częstotliwości wyjściowej LO, 94MHz o mocy 10mW. Sygnał ten, dostarczany do SBL-1 (MIX1) krótkim odcinkiem koncentryka 50Ω, jest mieszany z sygnałem 50MHz, pochodzącym ze wzmacniacza odbiorczego, MOSFETa T4. Napięcie zasilania Rx wynosi około +11V, więc dioda D4 jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia, podczas gdy jej odpowiednik Tx, D5, jest zablokowana. Taki dwudrożny przełącznik p-i-n, pomiędzy wyjściem wzmacniacza odbiorczego T4 i wyjściem wzmacniacza nadawczego T5, zapewnia wysoki stopień izolacji w.c.z. i zabezpiecza układ aktywny przed obciążaniem przez układ nieczynny.

Odebrany przez antenę sygnał 6m, zanim dotrze do wejścia G1 (bramka 1) T4, przechodzi przez filtr pasmowy 50MHz. Dwie połączone odwrotnie diody, D2 i D3, tworzą układ obcinający, chroniący wejście MOSFETa i działający równocześnie przy przełączaniu Tx/Rx (trzeba pamiętać, że T6 jest wyłączony, ponieważ napięcie zasilania Tx jest wyłączone). Wzmacniacz z tranzystorem T4 gwarantuje doskonałą czułość



Rys. 2. Schemat elektryczny transwertera 6m.

w pasmie 6m i wzmacnienie wystarczające do skompensowania strat mieszania w DBM. C31 w obwodzie wyjściowym wzmacniacza odbiorczego jest częścią układu dopasowującego, działającego w obu trybach, nadawczym i odbiorczym, a obwód R21-C30 służy do polaryzowania diody p-i-n. Ze zmieszania sygnału LO 94MHz ze wzmacnionym sygnałem 50MHz powstaje sygnał 144MHz, odbierany z wyjścia RF DBM. Sygnał ten przez szeregowy filtr pasmowy L-C, C49-L18-C48, którym omija tłumik nadajnika, zostaje doprowadzony do transceivera 2m.

Tryb nadawania

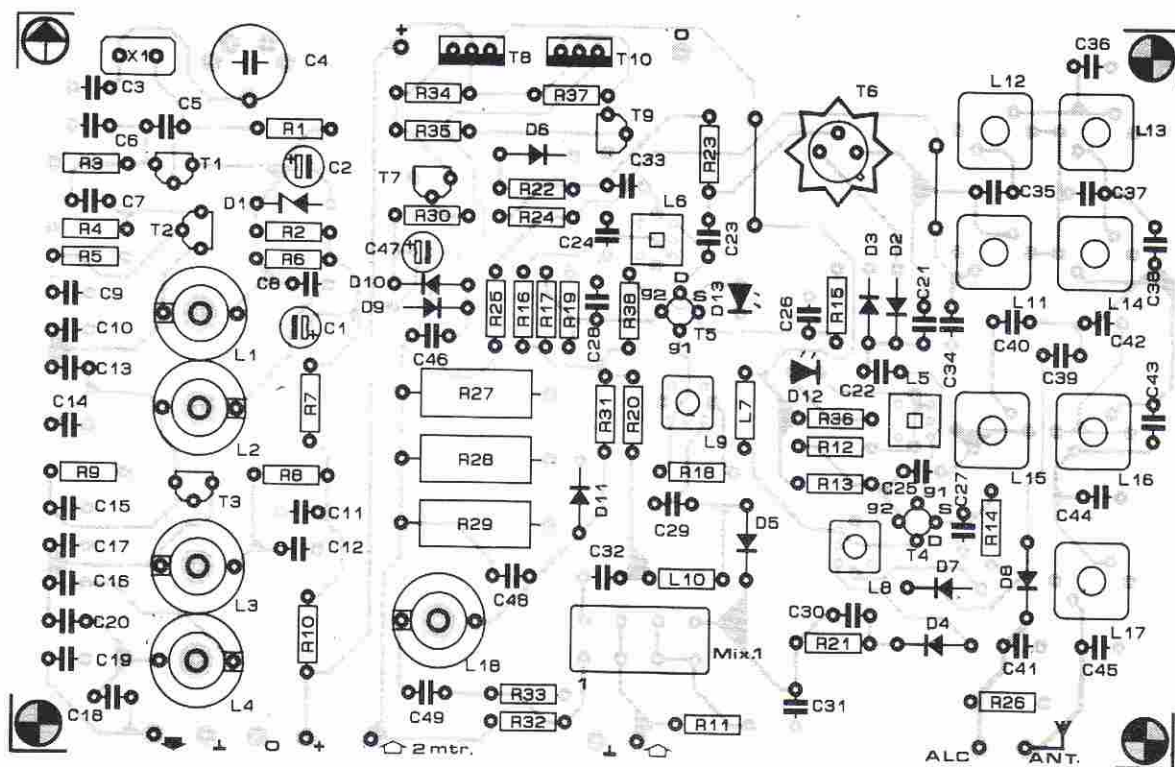
Gdy transceiver 2m zostanie przełączony na nadawanie, jego sygnał wyjściowy jest prostowany przez D9-D10-C47.

Tranzystor T8 zostaje wówczas zablokowany, a T10 włączony. Zaczyna świecić LED Tx, pojawia się napięcie Tx 11V, a napięcie Rx spada do 0V. Napięcie +Tx wprowadza diodę w stan przewodzenia p-i-n D11, która rozstraja szeregowy obwód L-C i tworzy z niego zapórę dla 50MHz. Sygnał 144MHz CW lub SSB dochodzi do sztucznego obciążenia 50Ω i zostaje stłumiony przez R32-R33 do poziomu odpowiedniego dla DBM. Sygnał LO jest cały czas obecny, więc wejście IF DBM dostarcza częstotliwości heterodyny 50MHz. Dioda D5 przewodzi, a sygnał wyjściowy mieszacza zostaje doprowadzony do wzmacniacza z MOSFETem T5. Stopień ten dostarcza około 40mW mocy doysterowania wzmacniacza mocy w.cz. z tranzystorem T6. W stopniu tym zasto-

sowano tranzystor mocy VHF typu MRF237 firmy Motorola. Dla zapewnienia liniowego działania jego prąd spoczynkowy wynosi około 75mA. Moc wyjściowa stopnia wyjściowego dochodzi do 1,5W, w zależności od chłodzenia i charakterystyki tranzystora. Prąd spoczynkowy można określić z pomiaru spadku napięcia na rezystorze 10Ω R25 w obwodzie zasilania. Wynosi on średnio 1V.

Dwunastobiegunowy eliptyczny filtr dolnoprzepustowy typu „pi”, złożony ze strojonych indukcyjności, łączy antenę ze wzmacniaczem w.cz. Filtr ten jest wyposażony w dodatkową pułapkę, L15-C40, eliminującą drugą harmoniczną (100MHz).

Detektor z diodami D7 i D8 może być używany do monitorowania mocy wyj-



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce.

ściowej lub do ALC. W tym ostatnim przypadku diody muszą zostać odwrócone. Detektor może być także wykorzystany do prostej sygnalizacji mocy wyjściowej. Moc wyjściowa transwertera wystarcza doysterowania liniowego wzmacniacza mocy 6m. Jednakże używanie dużej mocy w pasmie 6m nie jest godne polecenia. Konstruktorzy powinni przestrzegać maksymalnego dopuszczalnego poziomu EIRP, na jaki opiewa ich licencja. W praktyce dostarczane przez transwerter 1,5W do 2W z anteną kierunkową, na przykład 5-elementową Yagi o zysku 10dB, wystarczy do osiągnięcia granic EIRP. Nie psujcie eksperymentalnego charakteru pasma 6m przez pracę na dużych mocach. QRP jest tak fajne!

Przełączanie Tx/Rx

Trzeba podkreślić, że układ jest całkowicie półprzewodnikowy, i że okropny przekątnik nadawanie/odbiór nie wchodzi w grę. Całe przełączanie odbywa się za pomocą diod p-i-n, których szybki czas działania umożliwia użycie transwertera do Packet Radio i Amtor z przełączaniem Tx/Rx sterowanym przez komputer. Trzeba jednak pamiętać, że

licencja może nie upoważniać do stosowania na szóstce tych rodzajów łączności. Czas pozostawiania przełącznika Tx/Rx w trybie Tx zależy od pojemności C47, 2,2µF. Czas ten łatwo zatem zmodyfikować, dostosowując go do własnych potrzeb.

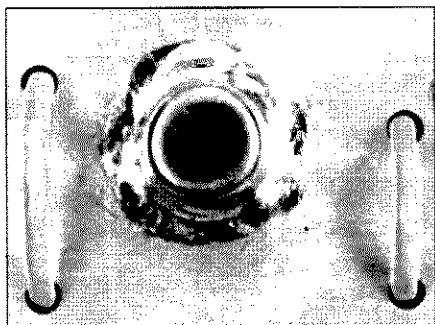
Montaż

Najlepiej zmontować transwerter na dwustronnej płytce drukowanej, pokazanej na rysunku 3. Płyta ta, o wymiarach Eurokarty (10cm x 16cm), jest pokryta od strony elementów ocynowaną folią masy, zapewniającą ekranowanie i odsprężanie sygnałów w.cz. Dzięki zastosowaniu gotowych diawików montaż jest rzeczywiście bardzo prosty. Trzeba jednak wspomnieć o kilku sprawach.

Montaż należy zacząć od kondensatorów, rezystorów i diod. Każdy z elementów musi zostać wmontowany z zachowaniem możliwie najkrótszych wyprowadzeń. Wyprowadzenia łączące się z masą muszą zostać przylutowane do powierzchni masy od strony elementów. Następnie należy wmontować tranzystor mocy T6. Doświadczeni konstrukto-

rzy pokuszają się o bezpośrednie przylutowanie obudowy tranzystora do płaszczyzny masy od strony elementów (zob. rysunek 4). Mniej pewni swojej zręczności mogą docisnąć mocno tranzystor do płytki i przylutować tylko wyprowadzenia od strony elementów. Trzeba pamiętać, że obudowa MRF237 jest połączona z jego emitorem, zatem kontakt obudowy z masą jest zupełnie naturalny. Przylutowanie obudowy MRF237 do płytki zapewnia minimalną pojemność rozproszoną i optymalne chłodzenie, przyczyniając się do poprawy stabilności stopnia mocy w.cz.

Trzeba w tym miejscu za pomocą ostrego noża ostrożnie usunąć maskę chroniącą przed lutowaniem, i ocynować folię. Następnie należy usunąć nadmiar lutownicy plecionką a pastę lutowniczą alkoholem. Teraz trzeba silnie docisnąć tranzystor do płytki i przylutować brzeg jego obudowy do wcześniej ocynowanej folii masy. Lutować trzeba naskoło tak szybko jak się da. Złącze powinno być gładkie. Jeżeli wydaje się, że moc lutownicy jest za mała aby wykonać to szybko, to należy uprzednio podgrzać tranzystor lutownicą, ale tylko tak, aby dało się go szybko ująć i wstawić na



Rys. 4. Nie dla bojaźliwych: lutowanie obudowy MRF237 do masy na płytce drukowanej.

miejsce w płytce. Tranzystor ten MUSI być wyposażony w radiator, najlepiej taki, jaki widać na fotografii prototypu. NIGDY nie należy testować transwertera bez radiatora na MRF237, grozi to zniszczeniem tego dość drogiego podzespołu.

Trzeba teraz wmontować na płytkę mieszacz, orientując go według rysunku rozmieszczenia elementów i schematu. Lutowanie jego ośmiu wyprowadzeń od strony ścieżek dokonuje się po mocnym dociśnięciu go do płytki.

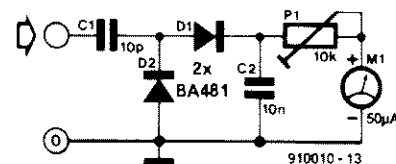
Następnie wmontowuje się indukcyjności. Jest ich sporo, a ich oznaczenia mogą się mylić, trzeba więc dołożyć starań aby uniknąć pomyłek. Kubki ekranujące lutuje się do masy.

Na koniec należy wlutować pozostałe tranzystory. BF199, BC517 i BD139 nie nastęrczają żadnych trudności, ale więcej uwagi trzeba

poświęcić MOSFETom. Do momentu, gdy przyjdzie kolej na ich montaż, nie należy wyjmować BF961 z ich ochronnych opakowań. Przechowuje się je dobrze na kuchennej folii aluminiowej. Powinny pozostawać na tej folii w czasie owijania ich obudowy i czterech wyprowadzeń krótkimi odcinkami cienkiego drutu. Następnie po odpowiednim wygięciu ich wyprowadzeń wprowadza się je w otwory w płytce. T4 należy umieścić na płytce „do góry nogami” czyli napisem do płytki. Przed przylutowaniem trzeba jeszcze sprawdzić orientację MOSFETów w płytce. Źródło jest oznaczone występnem na obudowie. Dopiero po przylutowaniu wyprowadzeń MOSFETów można zdjąć z nich zwierające druty.

Po zakończeniu lutowania należy starannie sprawdzić właściwe rozmieszczenie elementów na płytce i poprawność ich lutowania. Następnie trzeba połączyć wyjście zespołu LO z wejściem IF mieszacza za pomocą odcinka kabla koncentrycznego RG174U (ϕ 3mm), do czego służą dwie pary końcówek lutowniczych. Warto w tym miejscu przypomnieć, że cała sekcja lokalnego oscylatora na płytce drukowanej może zostać odcięta i utworzyć oddzielny moduł.

Zmontowaną płytkę (zob. **rysunek 5**) zamyka się w metalowej obudowie. Prototyp miał wymiary



Rys. 6. Schemat prostego miernika sygnałów w.cz. do użycia przy strojeniu transwertera.

200mm x 150mm x 70mm. LED sygnalizujące Tx i Rx należy umieścić w płycie czołowej i połączyć przewodami z płytką. Do połączeń 2m i 6m użyto gniazdek UHF (Amphenol SO-239). Gniazdka te należy połączyć z płytką odpowiednimi odcinkami kabla koncentrycznego 50Ω typu RG58 lub podobnego. Ekran powinien być połączony z obu końców kabli, przy gniazdkach trzeba więc użyć oczek lutowniczych.

Zasilanie najlepiej doprowadzić przez wtyk i gniazdko w obudowie, złącza typu używanego w przewoźnych transceiverach. We wtyku są dwa izolowane kołki, a połączenie z gniazdkiem jest gwintowane. Dodatni przewód zasilania powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem 2.5A.

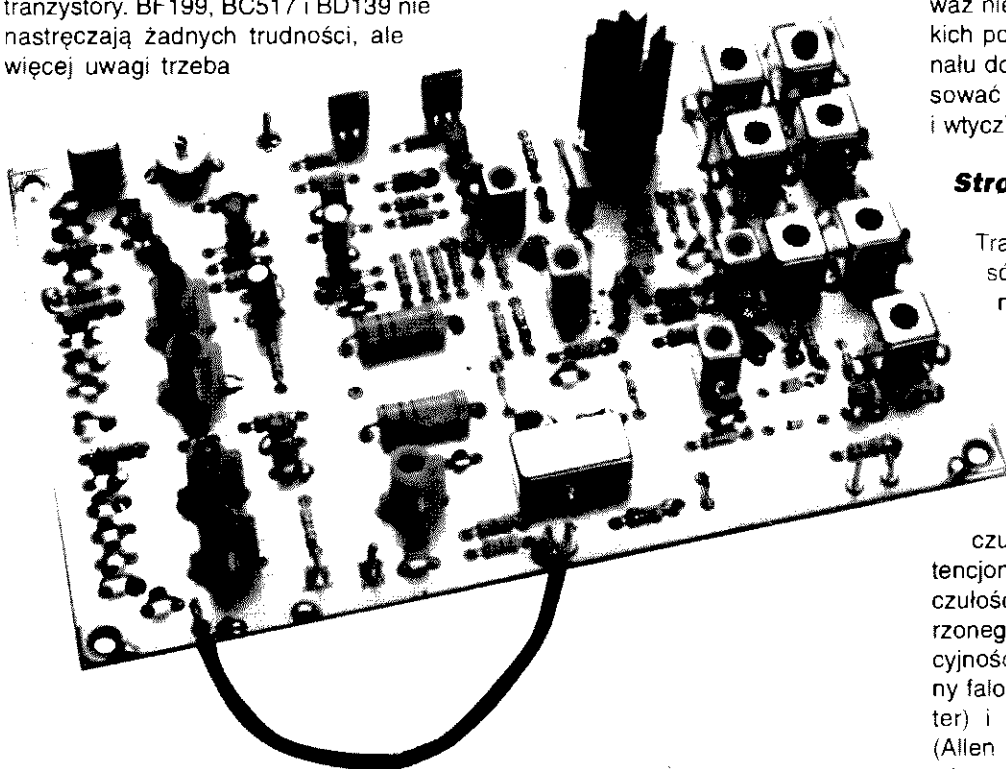
Wyjście ALC jest opcjonalne, a ponieważ nie istnieje żaden standard dla takich połączeń, do wyprowadzania sygnału do innych urządzeń można zastosować dowolną kombinację gniazdka i wtyczki.

Strojenie

Transwerter stroi się kolejno w sposób opisany poniżej. Najpierw jednak trzeba zmontować pokazany na **rysunku 6** detektor sygnału.

Posłuży on do sprawdzania poziomu sygnału w.cz. w poszczególnych punktach układu. Miernik magnetoelektryczny można oczywiście zastąpić multimetrem na naj-

czulszym zakresie prądowym. Potencjometrem montażowym dobiera się czułość detektora w stosunku do mierzonego sygnału. Do dostrajania indukcyjności będzie także potrzebny aktywny falomierz absorpcyjny (gate dip meter) i plastikowy klucz sześciokątny (Allen key). NIGDY nie należy używać wkrętaka, ani metalowego klucza do dostrajania indukcyjności.



Rys. 5. Zmontowana płytka z układem gotowym do strojenia.

Dostrojanie oscylatora lokalnego

1. Przyłączyć sondę do R4 (1k Ω) i sprawdzić czynność oscylatora.
2. Nastroić falomierz na 31MHz, zbliżyć do L1 i dostroić go na maksimum.
3. Nastroić falomierz na 94MHz, zbliżyć do L3 i dostroić L2 i L3 na maksimum.
4. Powtórzyć czynności 2 i 3.
5. Przyłączyć sondę do R11 (100 Ω).
6. Dostroić L3 i L4 na maksimum. Sprawdzić, czy częstotliwość LO wynosi 94,00MHz. Jeżeli nie, dostroić C4.

Dostrojanie toru Tx

7. Powinna świecić zielona LED (Rx). Zewrzeć kolektor T7 (BC517) z masą. Zielona LED powinna zgasnąć, a zaświecić czerwona LED (Tx). Zmierzyć spadek napięcia na R25 (10 Ω). Powinien wynosić od 0,75V do 1V. Wyjąć rdzeń z L9.
8. Dołączyć sztucznie obciążenie z miernikiem mocy lub antenę do wyjścia 6m. Do wejścia 2m doprowadzić od 100mW do 500mW mocy.
9. Dostroić L6 na maksymalną moc wyjściową.
10. Dostroić L11, L12, L13, L14, L16 i L17 na maksymalną moc wyjściową. Powtórzyć czynności 9 i 10.
11. Dostroić L15 na minimum sygnału na 94MHz (użyć do tego radioodbiornika FM).

Dostrojanie toru Rx

12. Usunąć zwarcie z kolektora T7. Doprowadzić sygnał w.cz. do wejścia 6m. Można też poprosić sąsiedniego amatora o nadawanie na „szóstce”

sygnału testującego. Dostroić odbiornik 2m do sygnału testującego. Dostroić L5, L8 i L18 na najlepszy odbiór. W razie potrzeby stopniowo obniżać poziom sygnału.

Na tym kończy się strojenie konwertera 6m. Absolutna maksymalna moc wejściowa 2m wynosi 5W. Jednak w większości przypadków maksymalną moc wejściową 2W osiąga się przy 2,5W lub mniej na 2m. Wystarczy teraz przełączyć transceiver 2m na SSB lub CW, dołączyć antenę 6m i jazda. Jesteś teraz QRV na szóstce! Międzynarodowa częstotliwość wywoławcza: 50,110MHz. ■

Odnosińki:

[1] *RF/IF signal processing handbook*. Mini Circuits Laboratories, P.O.Box 166, Brooklyn, New York, U.S.A.

Informacje:

Pedro Wyns ON4AWQ, Mechelsesteenweg 13, 2220 Heist-op-den-Berg, Belgium.

Od Redakcji

W Polsce pasmo 6m jest udostępniane krótkofalowcom od 15 stycznia 1993 r. Zezwolenia wydają Zarządy Okręgowe Państwowej Agencji Radiokomunikacyjnej po pozytywnych wynikach badań nadajnika (homologacji). Urządzenia nadawczo-odbiorcze muszą spełniać następujące parametry podstawowe:

- zakres częstotliwości: 50...52 MHz,
- rodzaj emisji: A1A, J3E,
- moc wyjściowa nadajnika: do 10W.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 47k Ω
 R2, R3, R6, R8, R16: 270 Ω
 R34, R37: 270 Ω , 0,5W
 R4, R20, R21, R24, R31: 1k Ω
 R5, R9, R11: 100 Ω
 R7, R10, R22: 12 Ω
 R12, R19: 5,36k Ω , 1%
 R13, R17: 10k Ω
 R14: 180 Ω
 R15, R33: 47 Ω
 R18: 100k Ω
 R23: 68 Ω
 R25: 10 Ω
 R26, R30, R35: 12k Ω
 R27...R29: 150 Ω , 1W
 R32: 2,7k Ω
 R36, R38: 470 Ω

Kondensatory

C1: 22 μ F/63V, stojący
 C2: 2,2 μ F/25V, tantalowy
 C3: 10pF
 C4: 60pF, trymer
 C5...C7, C21, C37, C42, C44, C49: 100pF
 C8, C9, C11, C12, C15, C24...C28, C30, C32...C35, C41: 10nF
 C10, C14: 68pF
 C13, C16, C48: 4,7pF
 C17, C38: 5,6pF
 C18, C22, C23: 22pF
 C19, C31: 39pF
 C20, C39: 2,2pF
 C29: 1nF
 C36: 150pF
 C40: 8,2pF
 C43: 18pF
 C45: 47pF
 C46: 6,8pF
 C47: 2,2 μ F/16V, stojący

Indukcyjności (wszystkie Toko Inc.)

L1, L2: 301KN0100 (biały)
 L3, L4: 301KN0500 (zielony)
 L5, L6: 113KN2K359HM
 L7, L10: dławik 10 μ H
 L8, L9: 113CNK1370HM
 L11: E526HNA100079
 L12: E526HNA100073
 L13...L15, L17: E526HNA100077
 L16: E526HNA100075
 L18: 301KN0300 (pomarańczowy)

Półprzewodniki

D1: dioda Zenera 8,2V/0,4W
 D2, D3, D7...D10: 1N4148
 D4, D5, D11: BA482
 D6: 1N4001
 D12: zielona LED
 D13: czerwona LED
 T1: BC549
 T2, T3: BF199
 T4, T5: BF961
 T6: MRF237 (Motorola)
 T7, T9: BC517
 T8, T10: BD139
 MIX1: SBL-1 (Mini Circuits Laboratories)

Różne

X1: rezonator kwarcowy 10,444MHz
 radiator T039 rodzaju T6, długości 25mm
 kabel koncentryczny RG174/U
 płytka prototypowa SD-910010, 1,6dm²

ZŁOCENIE TECHNICZNE

- ↑ złączy krawędziowych
płytek drukowanych
(na podkładzie niklu) ↑
- ↑ selektywne złocenie
lub niklowanie płytek ↑
- ↑ cynowanie, cynkowanie,
niklowanie detali ↑

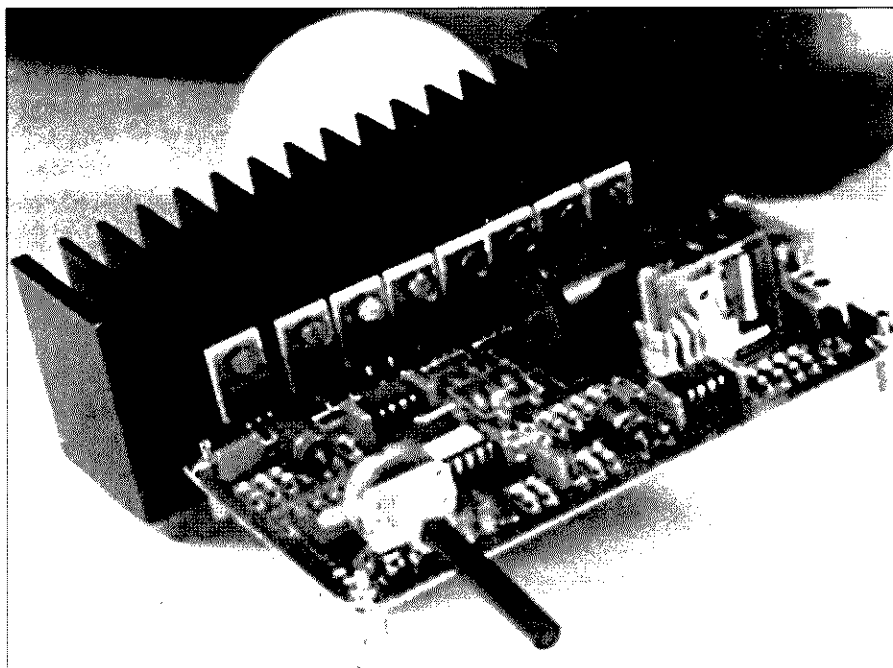
Zakład usługowo-
produkcyjny

"GALWAX"

tel. 23-85-64

ul. Czereśniowa 37, 02-457 Warszawa

SZYBKA ŁADOWARKA AKUMULATORÓW NiCd



Jest to opis ładowarki sterowanej mikroprocesorem, która z pewnością spełni wymagania większości użytkowników akumulatorów NiCd. Jest szybka, nadaje się do wszystkich rodzajów akumulatorów NiCd i zapewnia ochronę przed przeładowaniem.

A. Rietjens

W przedstawionej ładowarce zostało uwzględnione wiele z nadesłanych przez czytelników uwag dotyczących parametrów uprzednio opisanych ładowarek.

Ładowarka jest szybka i umożliwia wybór dwóch czasów szybkiego ładowania: 1h 15min i 2h 30min. Wystarcza to do ładowania akumulatorów o pojemności do 4Ah. Równocześnie można ładować do 10 ogniw połączonych szeregowo. Przeładowaniu akumulatorów zapobiega ich rozładowanie przed rozpoczęciem ładowania i przez detekcję szczytu delta. Po zakończeniu ładowania maksymalna pojemność akumulatorów jest uzupełniana przez doładowywanie.

Działanie ładowarki jest całkowicie kontrolowane przez mikrosterownik typu ST62T20, który także sygnalizuje tryb jej działania oraz błędy.

Ładowarkę można wyposażać w miernik magnetoelektryczny, w sposób ciągle wskazujący prąd ładowania.

Działanie

Zasada działania jest prosta i skuteczna. Opiera się na fakcie, że niebezpieczny obszar osiąga się tylko wtedy, gdy akumulator jest całkowicie naładowany. Wszelkie efekty temperaturowe

i ciśnieniowe mogą mieć miejsce w zależności od tego, czy jest on ładowany właściwie czy nie.

W obszarze niebezpiecznym ładowarka ponownie obniża prąd ładowania do niskiego natężenia, co zapobiega przeładowaniu.

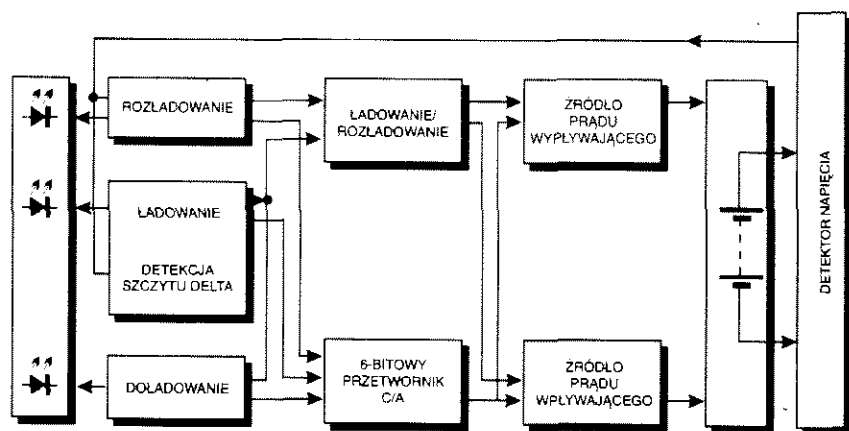
Z początku prąd ładowania jest duży, obniża się jednak stopniowo, utrzymując proces w bezpiecznych granicach. Ponadto napięcie akumulatorów jest monitorowane przez cały czas procesu ładowania, a jego obniżenie się zostaje zarejestrowane. Takie obniżenie napięcia oznacza, że akumulatory są całkowicie naładowane, i że ładowanie powinno zostać zatrzymane. Jest to właśnie wspomniana wcześniej detekcja szczytu delta.

Ładowarka dostarcza ładunku akumulatorom przez pewien określony czas. Po jego upływie rozpoczyna się doładowywanie. Opiera się to na założeniu, że przed rozpoczęciem ładowania akumulatory są całkowicie rozładowane. Z tego powodu wszystkie akumulatory zostają najpierw rozładowane prądem 1C, aż ich napięcie obniży się do 60% napięcia początkowego.

Po rozładowaniu może rozpocząć się ładowanie przez czas 1h 15min albo 2h 30min. W pierwszym przypadku czas ładowania zostaje podzielony na przedziały po 15 minut, a początkowy prąd ładowania wynosi 2C (zob. **rysunek 2a**). Po upływie każdego okresu 15 minut natężenie prądu zostaje zmniejszone do połowy, za wyjątkiem okresu pię-

Podstawowe dane techniczne

- Szybkie ładowanie w ciągu 1h 15min lub 2h 30min.
- Automatyczne rozładowywanie, zanim może rozpocząć się ładowanie.
- Ładowanie monitorowane przez układ detekcji szczytu delta.
- Nadaje się do akumulatorów o pojemności do 4Ah.
- Niewielki wpływ szkodliwych oporności styków uchwytów ogniw na proces ładowania.
- Dobieranie prądu ładowania do pojemności akumulatorów za pomocą potencjometru.
- Prosta, jednostronna płyta drukowana.
- Po zakończeniu ładowania automatyczne przełączenie w tryb doładowywania.
- Tryb działania (rozładowywanie, ładowanie, podładowywanie) sygnalizowany przez LED.
- Zły kontakt sygnalizowany przez LED.
- Błąd sygnalizowany przez LED.



Rys. 1. Schemat blokowy ładowarki.

tego, w którym prąd pozostaje taki sam w jak okresie czwartym. Po piątym okresie rozpoczyna się podładowywanie. Całkowity ładunek wynosi więc:

$$2C \cdot \frac{1}{4} + 1C \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{2}C \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4}C \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4}C \cdot \frac{1}{4} = 1C$$

Kto ma wątpliwości co do odporności swoich akumulatorów i woli obchodzić się z nimi ostrożniej, może ładować je dłużej, przez 2h 30min. Czas tak samo jest podzielony na pięć przedziałów, tym razem po 30min, a początkowe natężenie prądu ładowania wynosi 1C (zob. rysunek 2b). Całkowity ładunek pozostaje oczywiście ten sam:

$$1C \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2}C \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4}C \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{8}C \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{8}C \cdot \frac{1}{2} = 1C$$

Ładowanie przez 2h 30min zaleca się w stosunku do tych akumulatorów, które nie powinny być ładowane prądem o dużym natężeniu. W czasie ostatniego okresu są ładowane prądem $\frac{1}{8}C$, niewiele większym od $\frac{1}{10}C$, dopuszczalnym dla każdego akumulatora NiCd.

Schemat blokowy na rysunku 1 dokładnie ilustruje zasadę działania ładowarki. Ładowanie odbywa się w trzech kolejnych etapach: rozładowanie, ładowanie i doładowywanie. Do rozładowywania jest po-

trzebny odbiornik prądu, a do ładowania źródło prądu. W przedstawianym układzie obie funkcje wypełnia źródło prądu, którego działanie jest odwracane przekaźnikiem. Dzięki temu do wyznaczenia natężenia prądu wystarcza jeden przetwornik cyfrowo-analogowy, PCA.

W czasie procesów rozładowania i ładowania napięcie akumulatorów jest nieustannie monitorowane. Każdy z procesów jest sygnalizowany osobną LED, nieprzerwanie wskazującą co się aktualnie odbywa. Można także dołączyć opcjonalny miernik tablicowy, wskazujący natężenie prądu.

Opis układu

Mikrosterownik IC2, przedstawiony na rysunku 3, za pośrednictwem T3 steruje przekaźnikiem a za pomocą LED sygnalizuje rozładowywanie, ładowanie lub doładowywanie prądem wyznaczonym przez PCA.

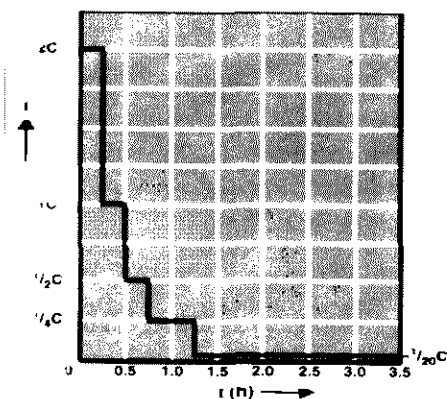
Pojemność akumulatora

Pojemność ogniwa jest zwykle podawana na obudowie w mAh lub Ah. Prąd ładowania i rozładowywania odnosi się zwykle do tej wielkości. Prąd rozładowujący akumulator w ciągu godziny jest oznaczany przez 1C (od capacity - pojemność). Zatem prąd o natężeniu 2C rozładowuje akumulator w ciągu pół godziny.

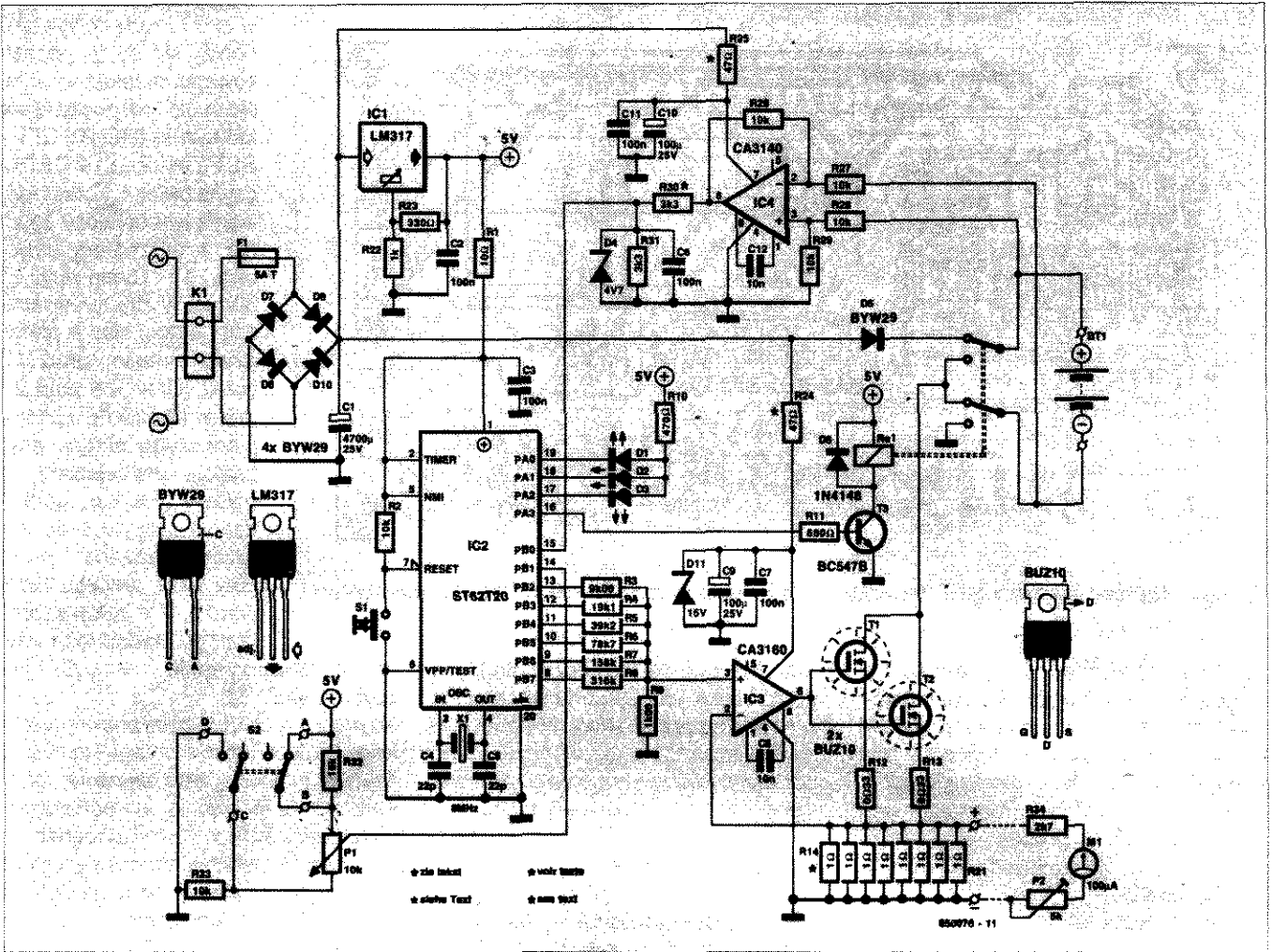
Zazwyczaj jako bezpieczny prąd ładowania przyjmuje się $\frac{1}{10}C$. Prąd ten musi płynąć przez rozładowany akumulator przez 14 do 16 godzin, aby został on w pełni naładowany. Nawet jeżeli płynie on przez czas znacznie dłuższy, to akumulator nie zostanie przeładowany. Prąd o natężeniu $\frac{1}{20}C$ jest zwykle stosowany do doładowywania. Tak więc dla akumulatora 1000mAh $C = 1A$, $2C = 2A$, $\frac{1}{2}C = 500mA$, a $\frac{1}{10}C = 100mA$.

Szybkie ładowanie odbywa się prądem o znacznie większym natężeniu i może być stosowane tylko do tych akumulatorów, które są do tego przystosowane (nie wszystkie są, trzeba sprawdzić ich dane techniczne). Również oporność niektórych uchwytów ogniwa może wywoływać trudności w procesie ładowania, zwłaszcza gdy prąd ładowania jest impulsowy.

Trzeba też zwracać uwagę na moc traconą w ładowarce, szczególnie gdy liczba ładowanych ogniwa jest mała, albo gdy liczba szeregowo połączonych ogniwa jest duża.



Rys. 2. Charakterystyki prądu ładowania w funkcji czasu dla procesu ładowania 1h 15min (u góry) i 2h 30min (u dołu).



Rys. 3. Schemat ładowarki akumulatorów NiCd.

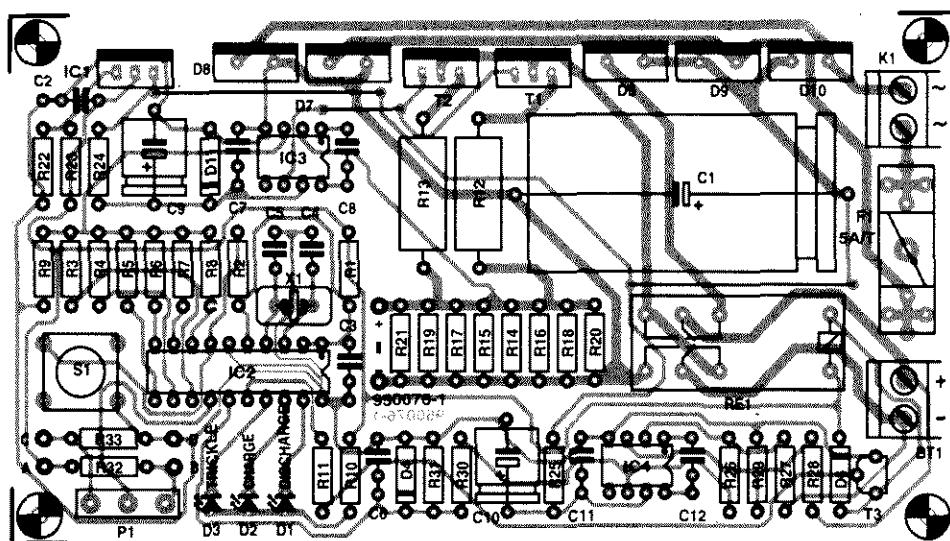
Prąd ładowania ustala źródło prądowe (które jest odwracane) w zależności od pojemności akumulatorów, a jego natężenie daje się dokładnie regulować za pomocą P1. Czas ładowania wybiera się za pomocą S2. Napięcie akumulatorów jest monitorowane przez IC4. Źródło prądowe składa się z IC3, T1, T2 i R14...R21. Zależnie od napięcia sterującego na wejściu 3 IC3 przez T1 i T2 przepływa prąd o takim natężeniu, przy którym napięcie na wejściu 2 zrównuje

się z napięciem na wejściu 3. Napięcie sterujące tworzy się w Przetworniku cyfrowo-analogowym, który składa się po prostu z kilku rezystorów. Najstarszy bit wyznacza PB2, a najmłodszy PB7. Gdy tylko najstarszy bit jest w stanie wysokim, napięcie na wejściu 3 IC3 wyniesie 0.5V. Gdy wszystkie bity będą w stanie wysokim napięcie to wyniesie 1V. Natężenie prądu, przepływającego przez każdy z rezystorów R14...R21 wynosi więc odpowiednio albo 0,5A

albo 1A. Liczba rezystorów wyznacza zatem maksymalne natężenie prądu źródła prądowego. Natężenie to może także być regulowane za pomocą P1. Napięcie na suwaku tego potencjometru może się zmieniać od 0 do 2,5V, albo od 2,5V do 5,0V, zależnie od pozycji przełącznika S2. Potencjometr pozwala więc zmieniać pojemność ładowania akumulatora w granicach 50%, niezależnie od S2. Przełącznik ten ustala tylko czas ładowania 75 minut lub 150 minut. Jeżeli jest zainstalowany tylko jeden z rezystorów R14...R21, to regulacja prądu za pomocą P1 pozwala ładować akumulatory pojemności 250mAh do 500mAh. Każdy dodatkowy rezystor zwiększa zakres pojemności o tę samą wielkość, czyli trzy rezystory pozwalają na ładowanie akumulatorów od $3 \times 250\text{mAh} = 750\text{mAh}$ do $3 \times 500\text{mAh} = 1500\text{mAh}$ (zob. **tabela 1**). Dodatkowy miernik tablicowy 100µA, M1, umożliwia nieprzerwane monitorowanie prądu. Trzeba jednak pamiętać,

Tabela 1. Prąd ładowania zależy od pojemności ogniwi i jest wyznaczony przez liczbę równoległych rezystorów R14...R21.

użyte rezystory	pojemność ogniwa [mAh]	czas ładowania [h]	maksymalny prąd [A]
R14	250 - 500	1,25 lub 2,5	1
R14 - R15	500 - 1000	1,25 lub 2,5	2
R14 - R17	1000 - 2000	1,25 lub 2,5	4
R14 - R21	2000 - 4000	2,5	4



Rys. 4. Mozaika ścieżek płytki drukowanej ładowarki i rozmieszczenie na niej elementów.

że prąd jest wyznaczony przez liczbę rezystorów. Gdy pojemność akumulatorów jest dobrana za pomocą P1, w czasie ich rozładowywania można za pomocą P2 doregulować miernik do połowy pełnego wychylenia. Pozwala to śledzić miernikiem proces ładowania. Miernik można wyskalować w ułamkach od $1/8C$ do $2C$.

Napięcie akumulatorów jest mierzone za pomocą IC4, wzmacniacza różnicowego o wzmacnieniu 1. Na wyjściu IC4 jest więc napięcie akumulatorów plus szkodliwe napięcia na stykach. Napięcia te mogą wywołać pewne trudności w procesie zbiorczego ładowania. Jednakże w opisywanej ładowarce wystarczy, jeżeli napięcie doprowadzone do IC2 przez dzielnik napięcia R30-R31 przez czas całego procesu pozostaje niższe od 4,5V. Jest tak dlatego, że pro-

gram nie uwzględnia bezwzględnych napięć, tylko ich procentowe różnice ($5/8$ napięcia początkowego podczas rozładowywania i $1/40$ napięcia szczytowego podczas detekcji szczytu delta). Dane napięciowe są zestawione w tabeli 2.

Oprogramowanie

Program jest przedstawiony na wykresie sieci działań na rysunku 5. Pokazuje on cały proces od początku do końca.

Zaczyna się on od pytania, czy w uchwycie są akumulatory i czy są właściwie wstawione (BATTERY?). Jeżeli tak, to rozpoczyna się rozładowanie (RELAY ON - SET DISCHARGE), a D1 zostaje włączona. Następnie zaczyna płynąć mały prąd „charginf”, pozwalający odżyć głęboko rozładowanym akumulatorom.

Gdy napięcie mierzone w czasie rozładowywania obniży się do $5/8$ początkowego, przekaźnik przełącza się i rozpoczyna się ładowanie (RELAY OFF - SET CHARGE) i D2 zaczyna świecić. Czas ładowania jest ustalony zgodnie z uprzednim wyborem, 1h 15min lub 2h 30min. Wybór ten wyznacza od razu stan w pierwszym okresie: prąd $1C$ przez 30min lub prąd $2C$ przez 15min. Po upływie pierwszego okresu prąd zostaje zmniejszony do połowy ($I = 1/2$). Sprawdzenie szczytu delta jest przeprowadzane przez cały czas procesu ładowania. Po zakończeniu piątego okresu rozpoczyna się doładowywanie ($I = 1/20C$) i zaczyna świecić D3.

Każda z trzech LED pełni podwójną funkcję. Główna funkcja polega na sygnalizacji aktualnego trybu działania, rozładowywania, ładowania, lub podładowywania, gdy świecą one nieprzerwanie. Pulsowanie oznacza, że coś się dzieje. D1 pulsuje, gdy odpowiedź na pytanie BATTERY? jest negatywna, D2, gdy został osiągnięty czas 2h 30min, D3, gdy został wykryty szczyt delta i ładowanie zostało wstrzymane.

Wykonanie

Ładowarka jest przewidziana do zmontowania na płycie drukowanej, pokazanej na rysunku 4. Zapewnienie płytki jest proste, ale jedna z jej dłuższych krawędzi wymaga uwagi. Przy niej znajdują się wszystkie układy, wydzielające więcej ciepła: T1, T2, D5, D7...D10 i IC1. Chłodzenie ich jest potrzebne, gdy ładowane są akumulatory o większej pojemności w ciągu 1h 15min. Dzięki umieszczeniu ich wzdłuż jednej krawędzi płytki można wszystkie umocować do jednego wspólnego radiatora (zob. rysunek 6). Oczywiście wszystkie wymagają podkładek izolacyjnych. Blok końcówek K1 łączy się z wtórnym uzwojeniem transformatora. Jego napięcie wtórne należy wybrać z tabeli 2. Poprawny wybór transformatora jest ważny dla zminimalizowania traconej mocy. Najlepiej wybrać napięcie maksymalne i podzielić je przez 1,4. Pobór prądu z transformatora jest zestawiony

Tabela 2. Liczba połączonych szeregowo ogniów wyznacza napięcie zasilania.

liczba ogniów	R30	R24	napięcie zasilania [V]	
			minimalne	maksymalne
1	100Ω	49Ω 1%	7	8
2	100Ω	49Ω 1%	9	10
3	1,5kΩ	49Ω 1%	11	12
4	3,3kΩ	49Ω 1%	12	14
5	4,9kΩ 1%	49Ω 1%	12	16
6	6,8kΩ	49Ω 1%	14	18
7	8,2kΩ	49Ω 1%	16	20
8	10kΩ	150Ω	18	22
9	12kΩ	270Ω	20	24
10	15kΩ	390Ω	22	26

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 10Ω
 R2, R26...R29, R32, R33: 10kΩ
 R3: 9,09kΩ, 1%
 R4: 19,1kΩ, 1%
 R5: 39,2kΩ, 1%
 R6: 78,7kΩ, 1%
 R7: 158kΩ, 1%
 R8: 316kΩ, 1%
 R9: 1,00kΩ, 1%
 R10: 470Ω
 R11: 680Ω
 R12, R13: 0,33Ω, 2W
 R14...R21: zob. tekst i tabela 1
 R22: 1kΩ
 R23: 330Ω
 R24: zob tekst i tabela 2
 R25: 47Ω
 R30: zob tekst i tabela 2
 R31: 3,3kΩ
 R34: 2,7kΩ, opcjonalny
 P1: 10kΩ, potencjometr
 P2: 5kΩ, opcjonalny potencjometr montażowy

Kondensatory

C1: 4700μF/25V, leżący
 C2, C3, C6, C7, C11: 100nF
 C4, C5: 22pF
 C8, C12: 10nF
 C9, C10: 100μF/25V, leżący

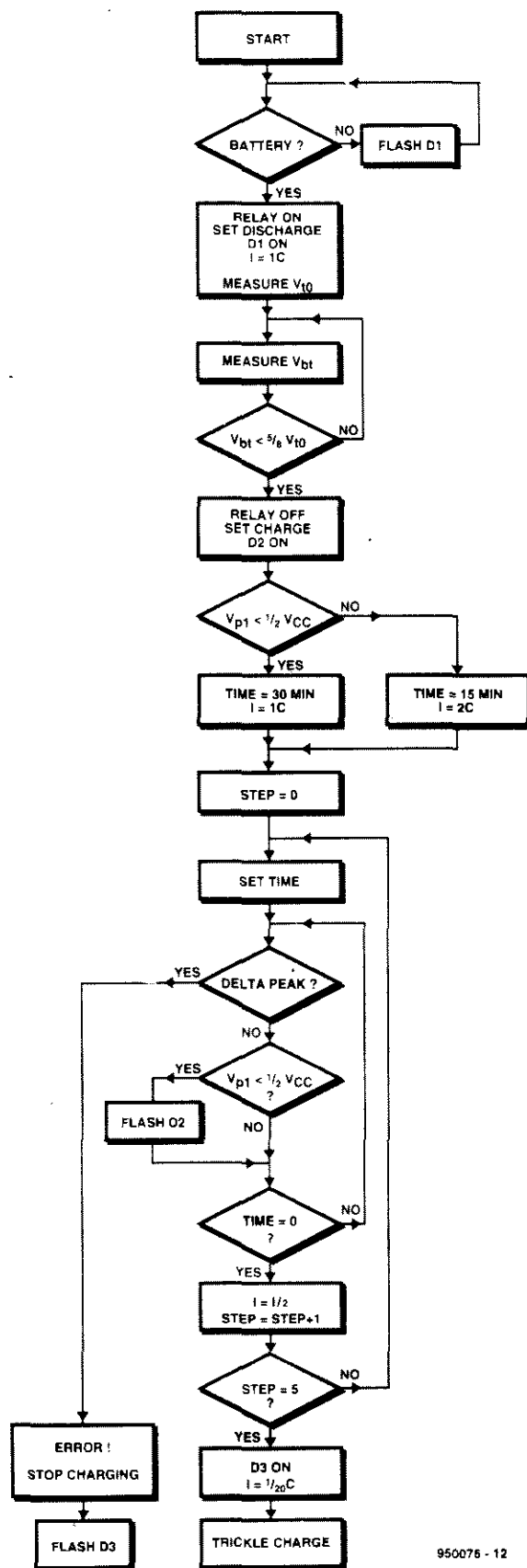
Półprzewodniki

D1: czerwona LED, φ 3mm
 D2: żółta LED, φ 3mm
 D3: zielona LED, φ 3mm
 D4: dioda Zenera, 4,7V/500mW
 D5, D7...D10: BYW29
 D6: 1N4148
 D11: dioda Zenera, 15V/1W
 T1, T2: BUZ10
 T3: BC547B
 IC1: LM317
 IC2: ST62T20 (kod 956509)
 IC3: CA3160
 IC4: CA3140

Różne

K1, BT1: 2-stykowy blok zaciskowy, rozstaw 5mm
 S1: przycisk zwierny
 S2: przełącznik 2-obwodowy, 2-pozycyjny
 X1: rezonator kwarcowy 8MHz
 Re1: przekładnik 6V/5A z dwoma zestykami przełączającymi
 F1: bezpiecznik zwłoczny 5A z uchwytem
 M1: magnetoelektryczny miernik tablicowy 100μA (opcjonalny)
 radiator SK411SA/50 albo SK85SA/50 (Dau)
 transformator sieciowy zob. Tab. 1 i 2
 płytka prototypowa SD-950076, 1dm²

w tabeli 1. Dobrze jest zaokrąglić podane liczby w górę. Na przykład do ładowania czterech ogniw o pojemności 500mAh - 1000mAh tabele podają napięcie 12V do 14V, a prąd 2A. Należy więc przyjąć napięcie 10V i prąd 2,5A. Jeżeli tabela podaje prąd szczytowy 4A, to lepiej przyjąć 5A. Wybranie dwóch, czterech, czy ośmiu rezystorów 1Ω w miejsce R14...R21 zależy wyłącznie od pojemności ogniw - zob. tabela 1. Oporności rezystorów R24 i R30 zależą od napięcia zasilania, czyli od liczby ogniw - zob. tabela 2. Jeżeli mają być ładowane zmienne liczby ogniw, to z tabeli 2 trzeba wybrać dane dla ich największej liczby, ale minimalne napięcie. Na przykład dla 4, 5 lub 6 ogniw napięcie powinno wynosić 14V, R30 6,8kΩ a R24 49Ω. Uchwyty na ładowane ogniwa przyłącza się do bloku złączy BT1. Należy użyć LED o różnych kolorach, na przykład czerwonej, zielonej i żółtej. Potencjometr P1 można przylutować bezpośrednio do płytki drukowanej. Punkty lutownicze dla przełącznika S2 znajdują się bezpośrednio za P1.



950076 - 12

Rys. 5. Sieć działań programu ładowarki.

Szybka ładowarka akumulatorów NiCd

Rys. 6. Zmontowany prototyp ładowarki z radiatorem.

Jeżeli będzie użyty opcjonalny miernik, należy go wraz z R34 i P2 połączyć z punktami + i - na płytce, równolegle do R21, koło C3.

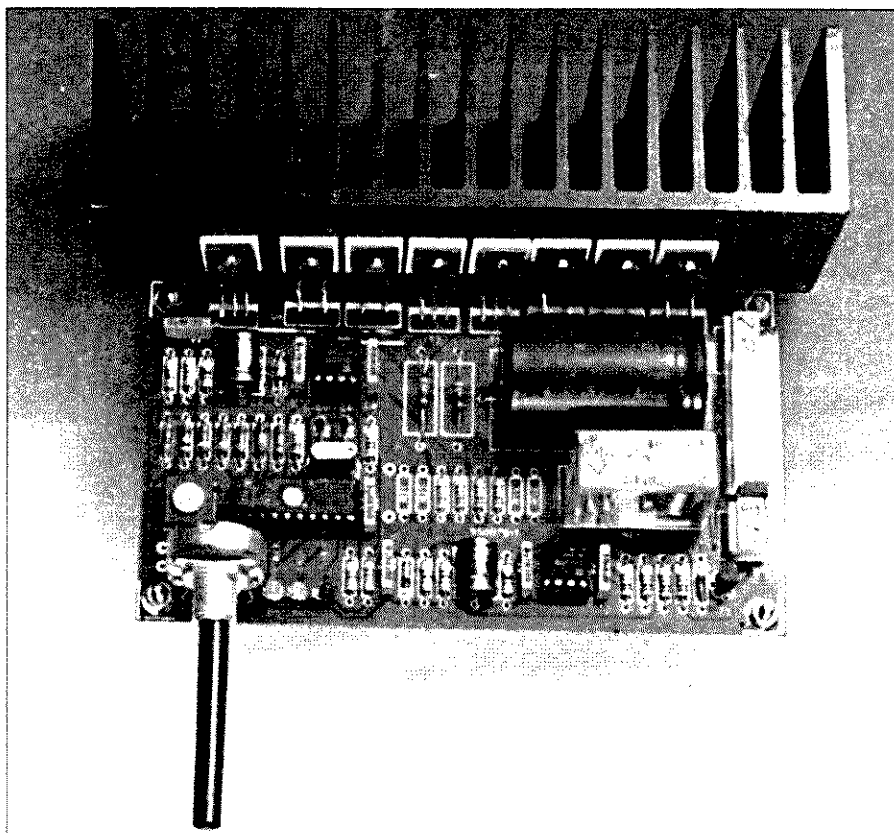
Montaż i użytkowanie

Wybór obudowy zależy w dużym stopniu od kształtu i rozmiarów wymaganego transformatora sieciowego. Na szczęście do wyboru jest wiele odpowiednich obudów. Ważne jednak, aby było zapewnione swobodne chłodzenie radiatora.

Najwygodniejsze miejsce dla uchwytu na akumulatory jest na obudowie, z góry. Może także być używany oddzielnie, połączony z układem przewodem (z gniazdkiem i wtyczką). Diody D1...D3 muszą być oczywiście tak umieszczone, aby były dobrze widoczne z zewnątrz. Oznacza to, że w większości wypadków nie mogą być przylutowane do płytki bezpośrednio, tylko połączone linką montażową. Dotyczy to także P1, S1 i S2. Jeśli chodzi o S1, to mimo że w prototypie umieszczono przycisk na płytce drukowanej, lepiej zastosować standardowy przycisk, wmontowany w płytę czołową obudowy.

Użytkowanie ładowarki jest bardzo łatwe. Wystarczy wstawić akumulatory do uchwytu, włączyć wyłącznik i pozostawić na wybrany czas ładowania. Dla uniknięcia ewentualnych błędów lepiej jednak rozpoczynać cykl rozładowania - ładowania od naciśnięcia przycisku kasującego S1. Jeżeli wszystko jest w porządku, zaświeci się wtedy czerwona LED. Jeżeli akumulatory są rozładowane, to czas rozładowywania będzie bardzo krótki, czerwona LED zgaśnie i zaświeci żółta.

Prąd ładowania w zakresie ustalonym rezystorami R14...R21 można regulować P1 w granicach 50%. trzeba więc dokładnie ustawić jego natężenie potencjometrem P1 przy pomocy miernika. W razie jego braku, można użyć zewnętrznego przyrządu, mierząc prąd w szereg z ogniwami albo napięcie na rezystorach R14...R21.



PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

TV-SAT ELECTRONIC Konstanty Sacharczuk

Oferujemy technologię SMD i konwencjonalną
w ilościach hurtowych

- ✓ Procesory: 80C31, 8031, 80C49, 80C51, 8051, 8052, 80C52, 80C552, 80C562, 80C851, 80C852, 80C854, 80535, 8039, 8049, D87C52, 68HC05, 68HC11, 68HC25, 68070, P93C101 (QFP), 80C188...
- ✓ Pamięci: 8582 (DIP, SMD), 8594 (SMD), 24C04 (SMD), 24C08, 28C17, 28C64... EPROMy (nowe, używane), 8116, 6264, 6225p, 626128 (SMD)...
- ✓ Układy z serii: TTL, LS, HC, HCT, CMOS (SMD i DIP): 4011, 4013, 4040, 4052, 4053-SMD, 4069, LS93, ALS253, ALS251, ALS374-SMD i inne...
- ✓ Układy liniowe: TDA: 4555, 4557, 4580, 4660, 4661, 4650, 4680, 1579, 3505, 3857, 4800, 4881, 5030, 5331, 8730, 9800, 9820... SAA: 4700, 7157, 7158, 7197, 5243E, 5231... EA: 6200, 6320 (SMD), TL072 (DIP), TL074 (SMD), LM358... U: 4058, 4030, 264, 2540, 2580, (TFK)
- ✓ Układy syntezy i dzielniki: SDA3202-2 (SMD), TSA5511 (SMD), SP5510, SAB6458, SL1451 (TDA8730), SAA1057, TBB202 (SMD)
- ✓ Transystory i diody (głównie SMD): BC2xx/2xx/5xx/8xx
- ✓ Kwarce, rezonatory ceramiczne: 3,2MHz, 6,0MHz, 19,24MHz, 100MHz, Rez. 3,58MHz
- ✓ Kondensatory, rezystory (SMD), potencjometry
- ✓ Przekazniki: 1,2V, 5V, 12V-1A, 10A, 12V, 24V i inne (V23040/V23061)
- ✓ Wyświetlacze LCD: 1x24, 2x24, 8x20, 4x16 i inne, 3 1/2 cyfry
- ✓ Głowice kablowe - TV i SAT

01-703 WARSZAWA, ul. Gąbińska 24

DETAL: WOLUMEN - pawilon 40

HURT: ul. Szegedyńska 13a,

tel./fax: (0-22) 34-44-27

(budynki hotelu AGORA - 800 metrów od Wolumenu)

WYSOKOPRĄDOWY TESTER h_{FE}



Konwencjonalny tester wzmacnienia prądowego nie nadaje się do pomiaru i porównywania wzmacnienia tranzystorów mocy, ponieważ pomiary te są dokonywane przy prądzie kolektora bardzo odbiegającym od prądu na przykład w stopniu mocy wzmacniacza audio. Natomiast przy pomocy opisanego testera można mierzyć wielkosygnałowe wzmacnienie h_{FE} , tranzystorów npn i pnp przy prądach kolektora do 10A, bez zasilacza wielkiej mocy.

C. Sanjay

Komplementarne tranzystory o dobrych charakterystykach wzmacnienia prądu stałego są często stosowane we wzmacniaczach mocy dla przeciwdziałania dryfowi termicznemu, nierównoważeniu i co najważniejsze, dużym zniekształceniom. Podobnie w zasilaczach stabilizowanych z szeregowym tranzystorem często trzeba stosować dwa lub więcej równoległe tranzystory

mocy, których identyczne wzmacnienie zapewnia jednakowy rozdział prądu pomiędzy nie.

Do takich zastosowań opłaca się dobrać tranzystory według wzmacnienia. Wylaniają się jednak wtedy dwie trudności. Po pierwsze, warunki, w jakich tranzystory te będą miały pracować, różnią się znacznie od warunków, w jakich są sprawdzane w zwykłym teste-

rze h_{FE} . Tester taki standardowo mierzy wzmacnienie małego sygnału przy prądzie nie większym od 100mA, podczas gdy w praktyce tranzystor mocy działa przy prądzie 100-krotnie większym, wywołującym wzrost temperatury jego złącza i zmianę wzmacnienia prądu stałego. Wskutek tego pomiary h_{FE} tranzystorów mocy przy małym sygnale są mało użyteczne.

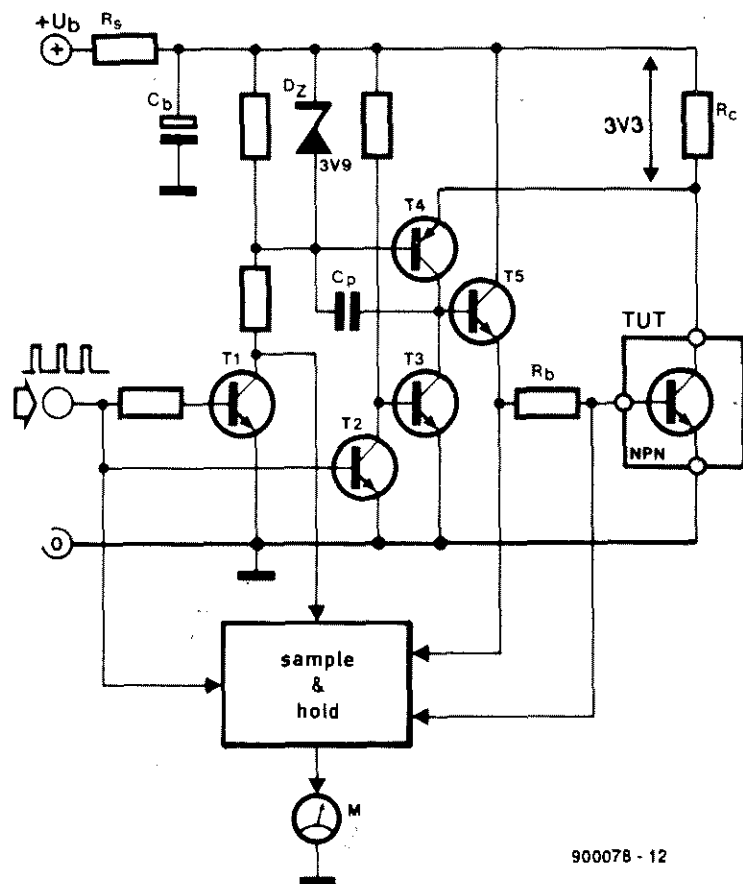
Druga trudność wynika z pierwszej. Koszt i rozmiary, potrzebnego do testowania tranzystorów przy dużym prądzie kolektora (kilku amperów), zasilacza oraz radiatora odpowiedniej mocy może okazać się nie do przyjęcia. Trudno również o potrzebny do pomiaru dużego prądu kolektora amperomierz.

Zasada działania

Opisywany układ omija te trudności w sposób elegancki, przez zastosowanie prądu impulsowego o współczynniku wypełnienia około 0,01. Pozwala to zasilać układ pomiarowy prądem o umiarkowanym natężeniu, powiedzmy 1A. Niepraktycznego miernika prądu kolektora także uniknięto, ponieważ po wybraniu prądu kolektora mierzy się wywołujący go znacznie mniejszy prąd bazy (zob. wstawkę podstaw projektowania). Sam pomiar jest dokonywany w czasie trwania impulsu prądu kolektora, a otrzymane wyniki są przetwarzane przez układ próbkująco-zapamiętujący, taktowany przez ten sam generator, który steruje testowanym tranzystorem.

Podstawowy układ testowania

Podstawowy układ do testowania tranzystorów pnp jest pokazany na **rysunku 1**. Dzięki impulsowemu sygnałowi o współczynniku wypełnienia około 1/100 tranzystory T1, T4, T5 i testowany TUT przewodzą przez około 1,5ms, a przez około 150ms pozostają zablokowane. Dioda Zenera 3,9V, D_z, za pośrednictwem tranzystora T4 ogranicza napięcie na rezystorze kolektorowym R_c TUT do około 3,3V. Jeżeli napięcie to wzrośnie powyżej tego poziomu, to T5 zostaje zablokowany, a wraz z nim także TUT. Zatem stały prąd kolektora, przy którym może być mierzony potrzebny do określenia wielkości h_{FE} prąd



Rys. 1. Podstawowa konfiguracja układu testera wzmacnienia prądowego tranzystorów npn. Impulsowy prąd kolektora testowanego tranzystora, pobierany z kondensatora buforującego C_b za pośrednictwem rezystora kolektorowego R_c , może osiągać duże natężenie przy małym współczynniku wypełnienia. Układ pomiarowy próbkująco-zapamiętujący określa wzmacnienie prądowe tranzystora h_{FE} z wielkości impulsowego napięcia bazy. Komplementarny układ testera tranzystorów pnp jest analogiczny.

bazy, jest wyznaczony przez maksymalny dozwolony spadek napięcia na R_c . Kondensator C_p , łączący bazę T_4 z kolektorem, zapobiega oscylacjom źródła prądowego, opóźniając rozpoczęcie przewodzenia T_5 . Wadą tego rodzaju kompensacji jest połączenie na krótko C_p z wyższym napięciem, w czasie gdy T_4 jest zablokowany. Jednakże T_2 i T_3 zabezpieczają T_5 przed skokami prądu w T_5 i TUT, zwierając w przerwie pomiędzy impulsami bazę T_5 do masy. Prądu o dużym natężeniu, przepływającego przez TUT w czasie 1,5ms trwania impulsu, dostarcza kondensator buforujący C_b .

Układ testujący tranzystory npn jest zdublowany analogicznym układem z tranzystorów komplementarnych, pozwalający na pomiar tranzystorów pnp. W celu umożliwienia dokonywania pomiarów porównawczych wzmacnienia

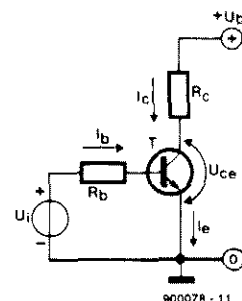
komplementarnych par TUT w obu bliźniaczych układach używane są ta sama dioda Zenera D_z i ten sam rezystor obciążenia R_c .

Układ próbkująco-zapamiętujący mierzy spadek napięcia na rezystorze bazy TUT, R_b . Pomiar ten odbywa się pod kontrolą generatora impulsów. Napięcie wyjściowe układu próbkująco-zapamiętującego zostaje doprowadzone do miernika magnetoelektrycznego M ze skalą od nieskończoności do 1. Odczytaną wielkość mnoży się przez dwa współczynniki, mnożnik prądu kolektora i czułość, otrzymując wielkość h_{FE} .

Opis układu

Schemat układu testera h_{FE} tranzystorów npn i pnp jest pokazany na **rysunku 2**. Generatorem impulsów jest wzmacniacz operacyjny IC1a w ukła-

PODSTAWY PROJEKTOWANIA



Statyczny współczynnik wzmacnienia prądowego h_{FE} tranzystora bipolarnego w układzie ze wspólnym emiterem definiuje się jako stosunek wyjściowego prądu stałego do wejściowego prądu stałego:

$$h_{FE} = \frac{I_c}{I_b}$$

zakładając, że I_{ce0} , prąd kolektora przy otwartej bazie, jest dużo mniejszy od I_c . W układzie testującym

$$I_c = \frac{3,3V}{R_c} \quad i \quad I_b = \frac{U_{Rb}}{R_b}$$

Po podstawieniu

$$h_{FE} = \frac{I_c \times R_b}{U_{Rb}}$$

Poszczególne oporności R_c odpowiadają natężeniu prądu I_c 1A, 2A, 3A, 4A, 6A i 10A.

Przykłady:

1. Jeżeli $I_c = 1A$, $R_b = 10\Omega$ i $U_{Rb} = 2,5V$ (pełne wychylenie):

$$h_{FE} = \frac{1 \times 10}{2,5} = 4$$

2. Jeżeli $I_c = 1A$, $R_b = 24,9\Omega$ i $U_{Rb} = 2,5V$ (pełne wychylenie):

$$h_{FE} = \frac{1 \times 24,9}{2,5} \approx 10$$

3. Jeżeli $I_c = 3A$, $R_b = 249\Omega$ i $U_{Rb} = 1,75V$ (pełne wychylenie):

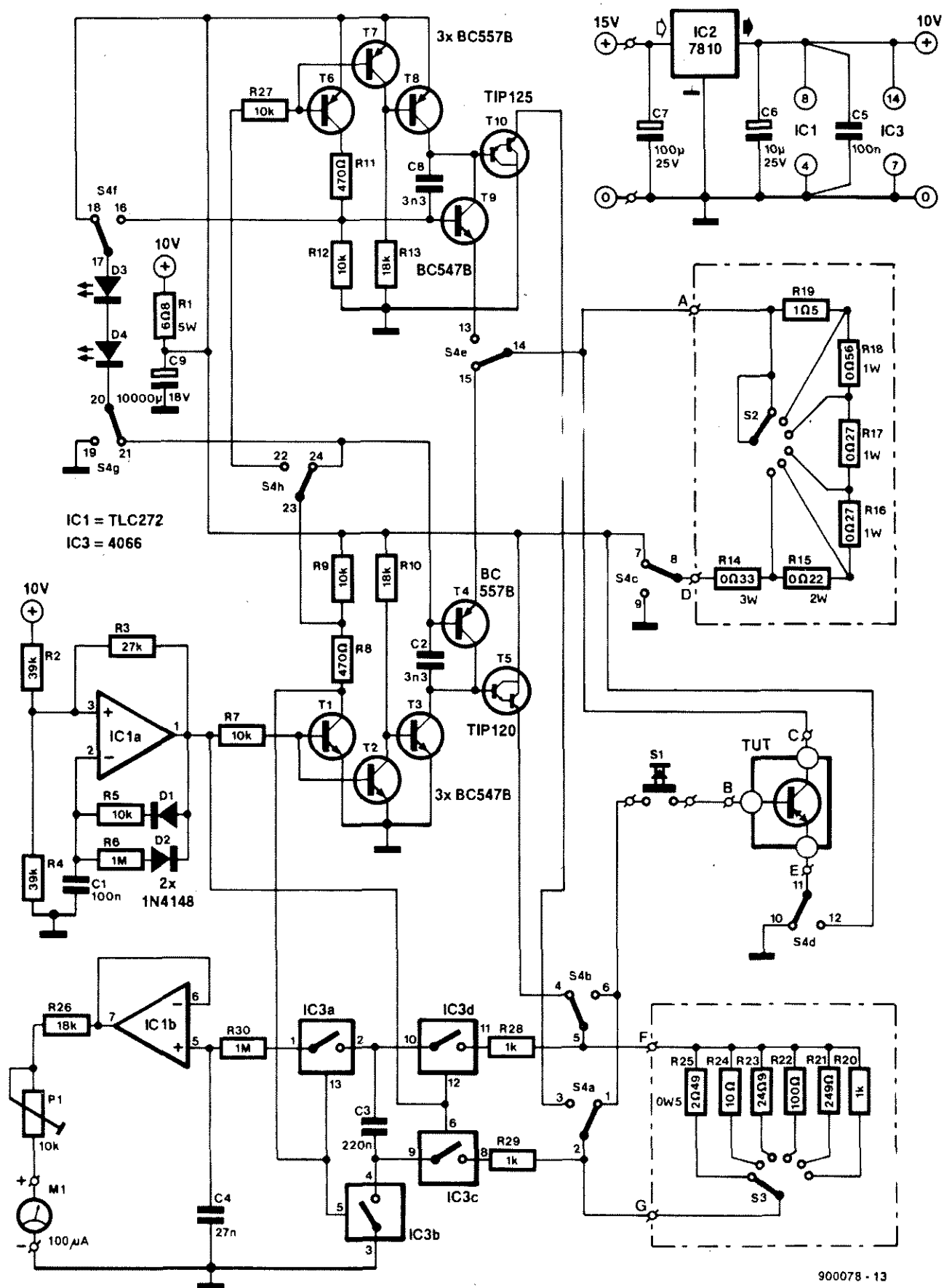
$$h_{FE} = \frac{3 \times 249}{1,75} \approx 427$$

Uwaga:

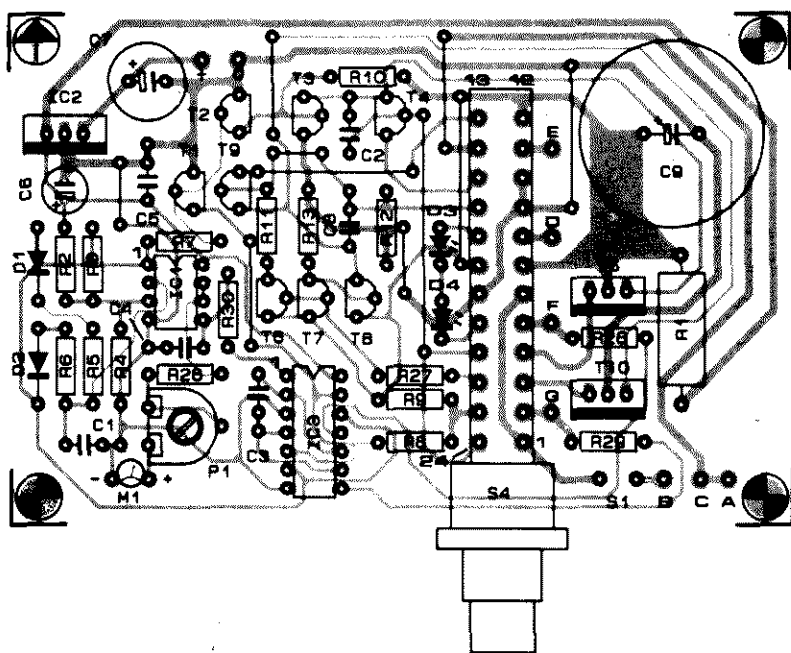
Nie należy mylić wzmacnienia h_{FE} dla prądu stałego ze wzmacnieniem dla prądu zmiennego, dla małych przyrostów, h_{fe} , które definiuje się:

$$h_{fe} = \frac{\delta I_c}{\delta I_b}$$

gdy wyjście jest zwarte dla prądu zmiennego.



Rys. 2. Schemat testera h_{FE} . Przelicznik przyciskowy S4 przełącza układ do pomiaru tranzystorów npn lub pnp.



Rys. 3. Mozaika ścieżek płytki drukowanej testera i rozmieszczenie na niej elementów.

dzie multiwibratora astabilnego. Dwie szeregowo połączone LED, D3 i D4, dostarczają napięcia wzorcowego 3,9V dla źródła prądowego. Napięcie czerwonej LED, D3, wynosi około 1,8V, a zielonej, D4, około 2,1V.

Układ sterowania prądem bazy TUT npn składa się z tranzystorów T1...T6, a TUT pnp z tranzystorów T6...T10. Prąd bazy TUT jest określany przez pomiar spadku napięcia, jaki wywołuje na jednym z sześciu rezystorów, wybranym przełącznikiem czułości S3. W 1,5ms czasie pomiaru przełączniki elektroniczne IC3c i IC3d są zwarte, a IC3a i IC3b rozwarłe. Dzięki temu spadek napięcia wytworzony przez prąd bazy na wybranym rezystorze zostaje przekazany kondensatorowi C3. Na czas okresu zablokowania przełączniki zmieniają stan, a napięcie względem masy pozostaje na kondensatorze i może zostać przekazane do wzmacniacza pomiarowego IC1b z miernikiem. Obwód R30-C4 wygładza napięcie układu próbkująco-zapamiętującego. Potencjometr montażowy w obwodzie wyjściowym IC1b służy do dopasowania pełnego wychylenia miernika magnetoelektrycznego do napięcia 2,5V na rezystorze prądu bazy. Wychylenie miernika jest odwrotnie proporcjonalne do h_{FE} , jego skala rozciąga się od nieskończoności (zerowe wychylenie) do jedności (pełne wychylenie), podobnie jak w analogowych omomierzach.

Prąd kolektora jest ustalany przez sześć rezystorów większej mocy, za pomocą sześciopółżeniowego przełącznika S2. Rodzaj TUT, npn lub pnp, wybiera się ośmioobwodowym przełącznikiem S4. Układ jest zasilany przy pomocy konwencjonalnego trójkońcówkowego stabilizatora 10V, typu 7810 (IC2). Niestabilizowane napięcie zasilające powinno wynosić 15V do 20V.

Montaż podzespołów

Montaż układu należy rozpocząć od przylutowania sześciu rezystorów, służących do pomiaru prądu bazy (1%, serii E96), do przełącznika S3. Każdy trzeba przylutować pomiędzy odpowiednim stykiem a punktem wspólnym. Rezystor R25 do styku 1, R24 do styku 2 itd. Na zakończenie należy przylutować odcinki około 10cm cienkiego przewodu montażowego do suwaka i do wspólnego punktu rezystorów. Rezystory R14...R19, wyznaczające prąd kolektorowy TUT, montuje się w podobny sposób na przełączniku S2. Rezystor R19 pomiędzy stykami 1 i 2, R18 pomiędzy 2 i 3 itd. Suwak przełącznika z pierwszym stykiem oraz ostatni rezystor łączy się z płytką układu (punkty A i D) dwoma odcinkami 5cm przewodu montażowego. Montaż płytki należy zacząć od wykonania dziesięciu zworek z drutu, a nas-

tępnie wlutować pozostałe elementy rozmieszczone, jak na rysunku 3. LED D4 nie jest umieszczona na płytce, tylko połączona z nią przewodami 10cm. Służy równocześnie jako wskaźnik „TEST”, świecąc w czasie, gdy przycisk S1 jest naciśnięty.

Wmontowane pionowo tranzystory mocy T5 i T10 oraz stabilizator napięcia IC2 nie wymagają radiatorów. Układy scalone TLC272 i 4066 należy zamontować na podstawkach. Zmontowaną płytkę układu, połączoną z przełącznikami przedstawia rysunek 6. Połączenia powinny być lutowane bezpośrednio do płytki, nie należy używać końcówek lutowniczych.

Sprawdzanie

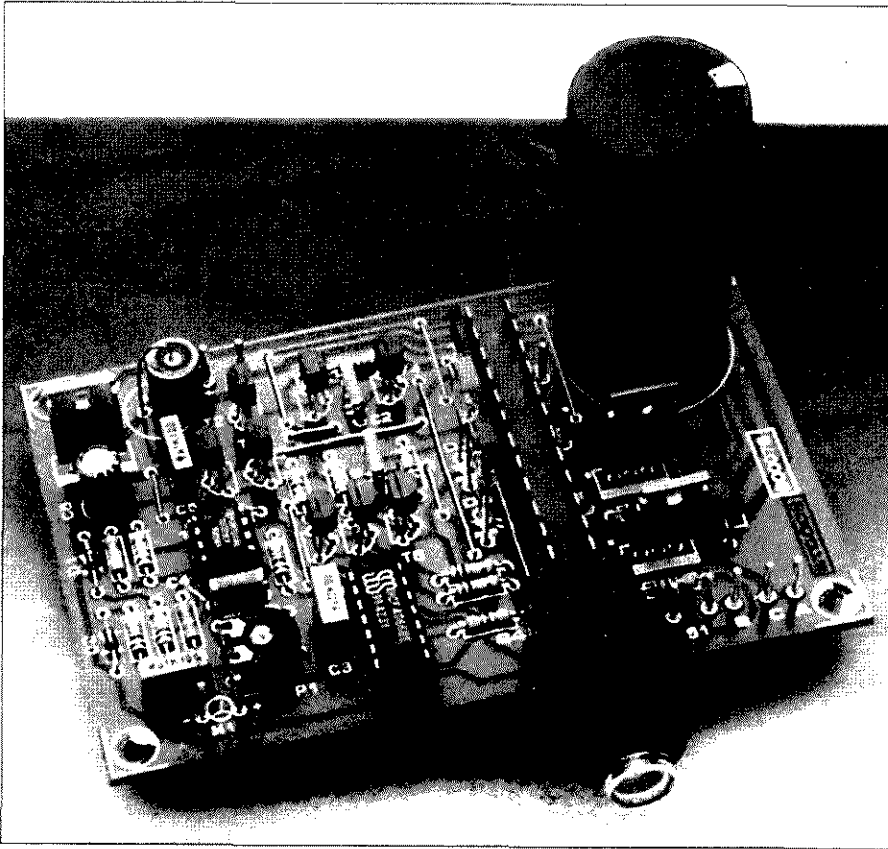
Zaleca się sprawdzenie płytki przed jej wmontowaniem do obudowy. Należy: połączyć z płytką trzy przełączniki, miernik i zasilacz (15...20V napięcia stałego). Odlączyć tymczasowo R30 od końcówki 1 IC3 i połączyć ten rezystor z prowizorycznym dzielnikiem napięcia, mogącym dostarczyć 2,5V (np. rezystor 1kΩ w szereg z potencjometrem montażowym 500Ω, przyłączone do napięcia zasilającego 10V). Po włączeniu zasilania, suwakiem potencjometru dzielnika ustawić napięcie 2,5V, a następnie potencjometrem P1 doprowadzić miernik do pełnego wychylenia, wyłączyć układ i usunąć prowizoryczny dzielnik oraz z powrotem połączyć R30 z IC3.

Teraz należy sprawdzić oscyloskopem, czy do wejścia 13 IC3 dochodzi sygnał prostokątny 10V_{pp} (dodatni) a do wejścia 12 IC3 (ujemny). Ze względu na bardzo mały współczynnik wypełnienia sygnału może okazać się potrzebne przełączenie wejścia oscyloskopu na stałoprądowe.

Po przyłączeniu TUT do układu trzeba jeszcze sprawdzić, czy spadek napięcia na LED D3 i D4 mieści się w granicach 3,9V ±10%, w przeciwnym wypadku należy użyć innej LED (np. wysokowydajnej czerwonej).

Montaż całości

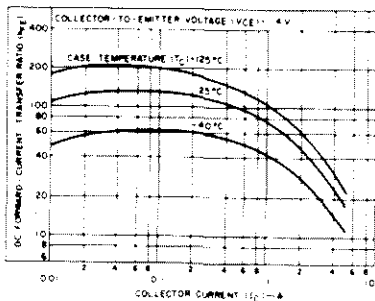
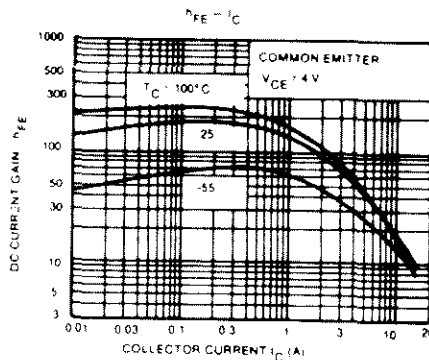
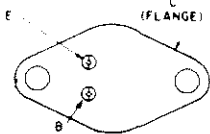
Przyrząd daje się stosunkowo łatwo zmontować w aluminiowej obudowie typu LC850 firmy Telet. Wraz z nią otrzymuje się folię płyty czołowej (rysunek 7) w kolorze ciemno i jasno niebieskim, nadającą testerowi atrakcyjny wygląd, w tym samym stylu jak inne przyrządy tej serii.



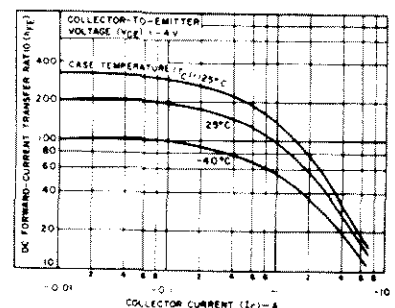
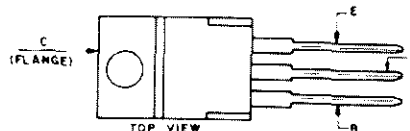
Rys. 4. Zmontowana płytka drukowana testera, gotowa do wmontowania do obudowy.

Najpierw należy wymontować skalę z miernika i zastąpić ją skalą wyciętą z folii płyty czołowej. Po uważnym zmontowaniu miernika trzeba umocować do niego krótkie przewody. Za pomocą dostarczonego z folią szablonu należy teraz wyciąć i wywiercić otwory w płycie czołowej. Przed naklejeniem na płytę czołową samoprzylepnej folii trzeba się upewnić, czy wszystkie otwory mają właściwe wymiary. Łatwo to zrobić przymierzając do otworów wszystkie podzespoły. Przełącznik pnp/npn, S4, wiąże płytę drukowaną z płytą czołową. Trzeba sprawdzić, na ile płytka drukowana może zostać zbliżona do płyty czołowej, nie powodując jeszcze kolizji żadnego z elementów z tylną częścią miernika. Trzeba też sprawdzić, czy przełącznik daje się umocować do płyty czołowej za pomocą nakrętki ustalającej od środka i nagwintowanego kołpaka od zewnątrz. Ostateczną pozycję płytki należy teraz wyznaczyć na podstawie obudowy i wywiercić w niej cztery otwory dla wkrętów M3, mocujących płytkę do podstawy. Do mocowania płytki do obudowy należy użyć krótkich tulejek dystansowych lub nakrętek i podkładek dobranych tak, aby płytka znalazła się na właściwej wysokości.

2N3055



← TIP 31 NPN
TIP 32 PNP →



900078 - 14

Rys. 5. Przytoczone dla celów porównawczych krzywe h_{FE} dobrze znanych tranzystorów mocy (za zgodą Harris Semiconductors, dawniej RCA).

Teraz, po wyjęciu wszystkich podzespołów z płyty czołowej, można nakleić na nią folię samoprzylepną. Dwie LED 3-mm wkleja się w otwory od tyłu. Nie wystają one ponad folię.

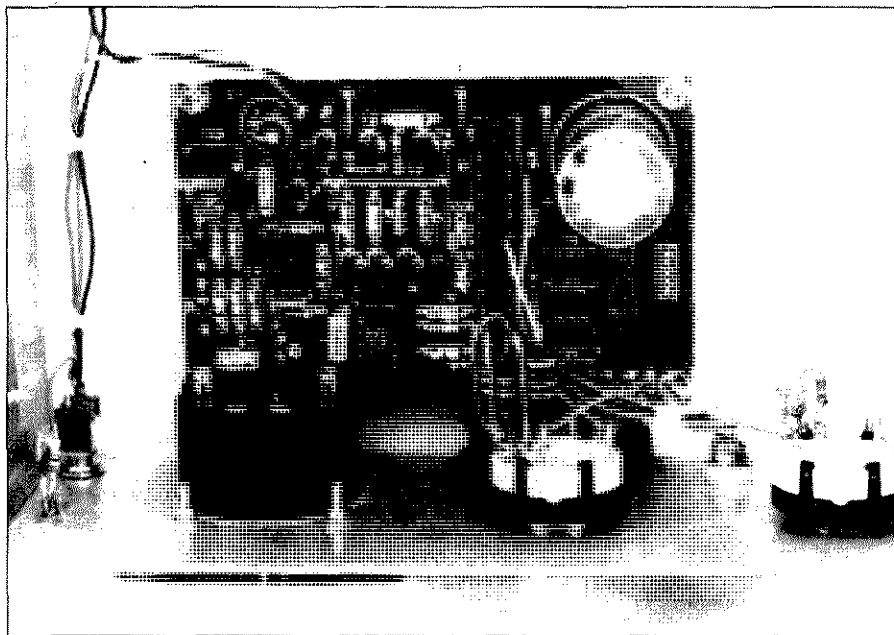
Do płyty czołowej należy przykręcić przełączniki z rezystorami, gniazdka wejściowe, przycisk „TEST”, wyłącznik testera i miernik. Osie przełączników przyciąć na wymaganą długość i umocować do nich pokrętła. Drugi wskaźnik pokrętła przełącznika prądu kolektora, mały trójkąt, nanieść na pierścieni pokrętła.

Następnie należy do podstawy obudowy przykręcić płytkę drukowaną, a potem płytę czołową, za pomocą czterech dołączonych wkrętów samogwintujących. Na koniec dokręcić przełącznik S4 do płyty czołowej.

Pozostaje jeszcze wykonanie połączeń. Wskaźnik włączenia, LED ϕ 3mm, połączona z rezystorem szeregowym $1k\Omega$, oraz wyłącznik przyrządu łączy się z gniazdkiem zasilacza sieciowego z tyłu obudowy. Połączenia napięcia wejściowego wykonuje się zwykłymi przewodami, czerwonym i czarnym.

Użytkowanie

Przy użytkowaniu testera h_{FE} trzeba przestrzegać kilku podstawowych zasad. Po pierwsze, przełącznik npn/pnp musi być we właściwej pozycji, w przeciwnym razie badany tranzystor ulegnie zniszczeniu. Po drugie, emiter, baza i kolektor TUT muszą zostać połączone z właściwymi wyprowadzeniami. Po trzecie, należy zawsze rozpoczynać test



Rys. 6. Widok wnętrza zmontowanego prototypu. Rezystory zostały przylutowane bezpośrednio do przełączników obrotowych.

od najniższego zakresu prądu kolektora 1A i najmniejszej czułości $1\times$ i zwiększać czułość aż do użytecznego wychylenia wskazówki miernika. Wielkość h_{FE} oblicza się według zasady:

odczyt miernika \times mnożnik $I_c \times$ czułość

Najlepiej zaznajomić się z obsługą testera przez pomiary tranzystorów ze swojej szuflady z rupieciami. Krzywe na **rysunku 5** pokazują zależności pomiędzy prądem kolektora a wzmocnieniem prądowym powszechnie znanych 2N3055 oraz komplementarnej pary

TIP31 i TIP32. Trzeba zawsze pamiętać o maksymalnym prądzie kolektora TUT. Tranzystor średniej mocy, jak na przykład BD139, zostanie z pewnością zniszczony, jeżeli zakres testera będzie ustawiony na 10A.

Po zbudowaniu testera uzyskuje się możliwość dobierania par komplementarnych tranzystorów mocy do zasilacza albo wzmacniacza audio. Z powodu małego współczynnika wypełnienia prądu kolektora TUT, nie ma potrzeby zaopatrywania go w radiator, nawet w zakresie 10A. ■

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: $6,8\Omega$, 5W
R2, R4: $39k\Omega$
R3: $27k\Omega$
R5, R7, R9, R12, R27: $10k\Omega$
R6, R30: $1M\Omega$
R8, R11: 470Ω
R10, R13, R26: $18k\Omega$
R14: $0,33\Omega$, 3W
R15: $0,22\Omega$, 2W
R16, R17: $0,27\Omega$, 1W
R18: $0,56\Omega$, 1W
R19: $1,5\Omega$
R20: $1k\Omega$, 1%
R21: 249Ω , 1%
R22: 100Ω , 1%
R23: $24,9\Omega$, 1%
R24: 10Ω , 1%
R25: $2,49\Omega$, 1%

R28, R29: $1k\Omega$

P1: $10k\Omega$, potencjometr montażowy poziomy

Kondensatory

C1, C5: $100nF$
C2, C8: $3,3nF$
C3: $220nF$
C4: $27nF$
C6: $10\mu F/25V$, stojący
C7: $100\mu F/25V$, stojący
C9: $10\ 000\mu F/16V$, stojący

Półprzewodniki

D1, D2: 1N4148
D3: zielona LED, ϕ 3mm
D4: czerwona LED, wysokowydajna, ϕ 3mm
T1...T3, T9: BC547B
T4, T6...T8: BC557B
T5: TIP120
T10: TIP125
IC1: TLC272

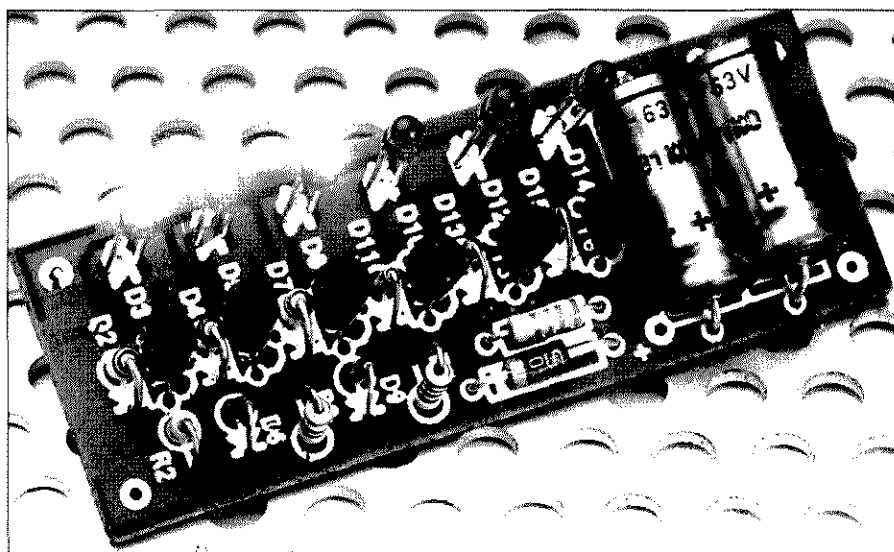
IC2: 7810

IC3: 4066

Różne

S1: przycisk zwirny
S2, S3: 1-obwodowy, 6-pozycyjny przełącznik obrotowy
S4: 8-obwodowy przełącznik 2-pozycyjny, Schadow, typ F-8U/EE z przyciskiem wskaźnikowym FA200, kołpakiem górnym i dolnym M14, podkładką sprężynującą, nakrętką plastikową i kołpakiem do płyty czołowej (zestaw typu ZFA)
M1: miernik magnetoelektryczny $100\mu A$, Monacor (Monarch) PM-2
3 gniazda bananowe na tulejkach izolacyjnych
folia płyty czołowej 900078-F
obudowa Telet LC850
płytką prototypową SD-900078, $0,8dm^2$

BIERNY WSKAŹNIK WYSTEROWANIA



Jeśli chcemy wyposażać zestaw głośnikowy we wskaźnik wysterowania, najlepiej byłoby, żeby ów wskaźnik nie wymagał zasilania. Niniejszy artykuł przedstawia bierny wskaźnik wysterowania przeznaczony do wzmacniaczy i zestawów głośnikowych o stosunkowo niewielkich mocach wyjściowych.

T. Giesberts

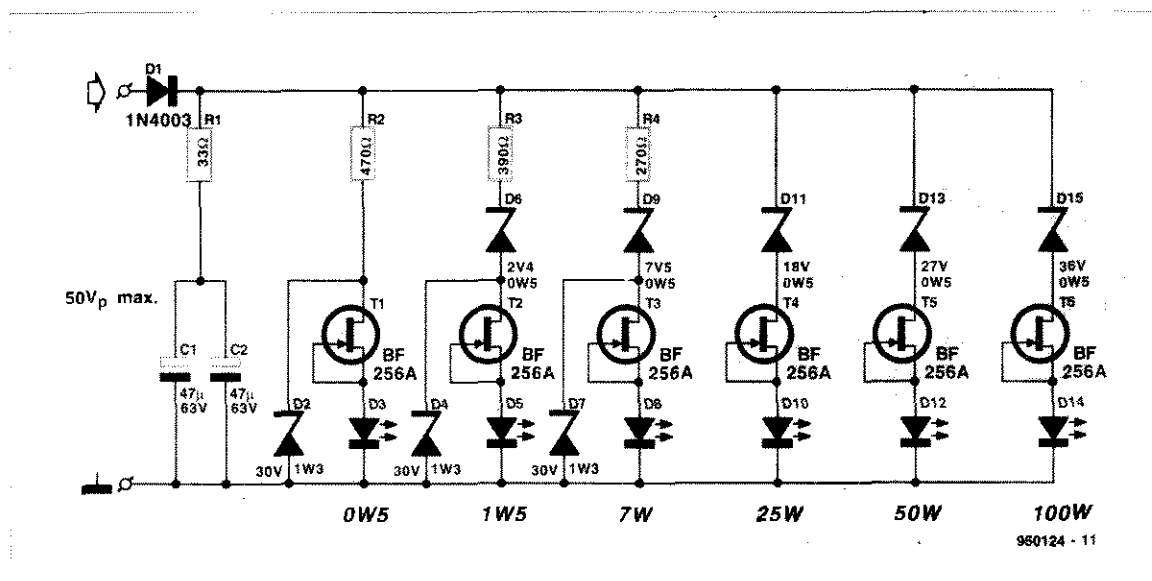
Układ składa się z prostownika i sześciu identycznych stopni (może ich być mniej lub więcej), z których każdy za-

wiera źródło prądowe, diodę Zenera i diodę LED. Źródła prądowe zbudowane są na tranzystorach JFET BF256 ze

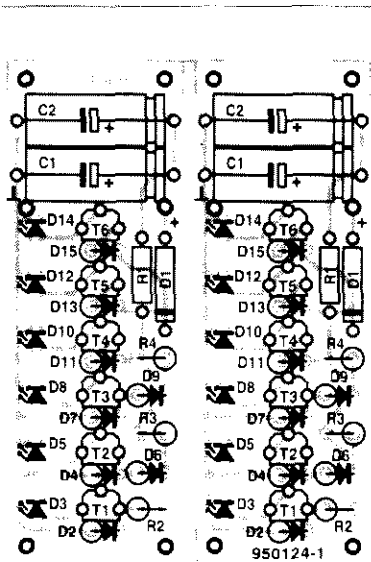
zwartymi wyprowadzeniami źródła i bramki. Prąd nasycenia tych tranzystorów w przypadku napięcia $U_{DS} = 15V$ wynosi około 5mA. Natężenie tego prądu nie jest w rzeczywistości stałe, ale wystarczająco stabilne z punktu widzenia sterowania niskoprądowymi diodami LED i na pewno nie przekroczy dopuszczalnej wartości 7mA. Elementy R2-D2, R3-D3 i R4-D7 stanowią układy zabezpieczające tranzystory przed destruktywnymi skutkami wzrostu napięcia U_{DS} powyżej 30V.

Układ prostowniczy zawiera diodę D1 i kondensatory C1 i C2. Rezystor R1 ogranicza maksymalny prąd do około 1,5A w przypadku napięcia wejściowego około 50V. Rezystor ten nie ma wpływu na poziom napięcia wyjściowego wzmacniacza. Napięcie wyjściowe prostownika podawane jest bezpośrednio na stopnie zawierające diody LED. Napięcie to nie jest dokładnie równe wartości szczytowej napięcia, ale - w konsekwencji obecności elementów R1-C1-C2 odpowiada jego średniej wartości. W efekcie wskaźnik pokazuje przez moment maksymalną wartość napięcia wejściowego, a następnie jego wartość średnią.

Zrozumienie współdziałania trzech elementów każdego ze stopni ułatwi następujące rozważania: jeśli wyprostowane i wygładzone napięcie przekroczy o kilka V napięcie diody Zenera danego stopnia, źródło prądowe zacznie działać, co spowoduje zaświecenie diody



Rys. 1. Schemat elektryczny biernego wskaźnika mocy akustycznej zawiera sześć identycznych stopni.



Rys. 2. Płytkadrukowanawskaznika musi zostać przecięta przed przystąpieniem domontażu.

LED wchodzącej w skład tego stopnia. Ponieważ napięcie wejściowe wskazanika jest proporcjonalne do mocy wyjściowej wzmacniacza i przyjmowanej za stałą impedancji zestawu głośnikowego, poziom progowy (napięcie diody Zenera), którego przekroczenie wskazywane jest przez diodę LED, można wyznaczyć w oparciu o następujące zależności:

$$P = \frac{U_{RMS}^2}{R} = \frac{\left(\frac{U_S}{\sqrt{2}}\right)^2}{R} = \frac{U_S^2}{2R}$$
$$U_S = U_{Zener} = \sqrt{2PR} - U_{LED}$$

gdzie U_{LED} jest napięciem włączenia diody LED (z uwzględnieniem spadku napięcia na źródle prądowym), wynoszącym 2V. Tak więc, aby wskazać przekroczenie poziomu 100W w przypadku zestawu głośnikowego o impedancji 8Ω napięcie progowe wynosi:

$$U_{Zener} = \sqrt{100 \cdot 2 \cdot 8} - 2 = 38V$$

Dioda Zenera, która zostanie zastosowana, powinna mieć najbliższe tej wartości, nieco niższe napięcie Zenera - będzie to więc dioda o napięciu 36V (patrz tabela). Dioda LED będzie więc jasno świecić przy mocy wynoszącej 100W. W analogiczny sposób można obliczyć napięcia Zenera diod pozostałych stopni.

W stopniu wskazującym najniższy poziom mocy dioda Zenera jest w rzeczywistości zbędna, ponieważ wskaźnikowy poziom mocy zależny jest tylko od napięć progowych elementów D1, T1 i D3.

Wartość maksymalna prądu wejściowego układu powinna być ograniczona do

$$\frac{U_{in}}{R_1} = \frac{50}{33} = 1,5A$$

W przypadku stałego sygnału wejściowego o częstotliwości 1kHz, poziomie mocy 150W i impedancji zestawu głośnikowego 8Ω natężenie tego prądu spadnie do wartości 280mA. Jeśli jednak sygnał jest pulsujący z niewielkim współczynnikiem wypełnienia (0,01), natężenie tego prądu wzrośnie do 1,3A, ze względu na niską składową średnią napięcia odłożoną na kondensatorze C1. Należy zaznaczyć, że układ nie jest

Szeregnapięciowy diod Zenera

1,0*	10	100
	11	110
	12	120
1,4*	13	130
1,5	15	150
	16	160
	18	180
2,0*	20	200
	22	
2,4	24	
2,7	27	
3,0	30	
3,3	33	
3,6	36	
3,9	39	
4,3	43	
4,7	47	
5,1	51	
5,6	56	
6,2	62	
6,8	68	
7,5	75	
8,2	82	
9,1	91	

* występuje rzadko

w pełni pasywny, ponieważ wykorzystuje energię niesioną przez sygnał audio. Oznacza to, że wzrasta - aczkolwiek bardzo nieznacznie - poziom zniekształceń.

Układ można szybko i łatwo zbudować dysponując płytką drukowaną przedstawioną na rysunku 2. Zmontowaną płytkę należy zamknąć w niewielkiej obudowie z tworzywa sztucznego, tę zaś umieścić w obudowie zestawu głośnikowego.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 33Ω
R2: 470Ω
R3: 390Ω
R4: 270Ω

Kondensatory

C1, C2: 47μF/63V

Elementy półprzewodnikowe

D1: 1N4003
D2, D4, D7: dioda Zenera 30V/1,3W
D3, D5, D8, D12, D14: niskoprądowa dioda LED
D6: dioda Zenera 2,4V/500mW
D9: dioda Zenera 7,5V/500mW
D11: dioda Zenera 18V/500mW
D13: dioda Zenera 27V/500mW
D15: dioda Zenera 36V/500mW
T1...T6: BF256A

Różne

płytkaprototypowa SD-950124, 0,35dm²



MERA Sp. z o.o.
02-363 Warszawa, Al. Jerozolimskie 202
tel. 23 82 41 lub 23 76 50
telex 814714, fax 238740

oferuje jako wyłączny dystrybutor

OBUDOWY firm:

dla potrzeb:

- AUTOMATYKI
- APARATURY POMIAROWEJ
- ELEKTROTECHNIKI I ENERGETYKI
- PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

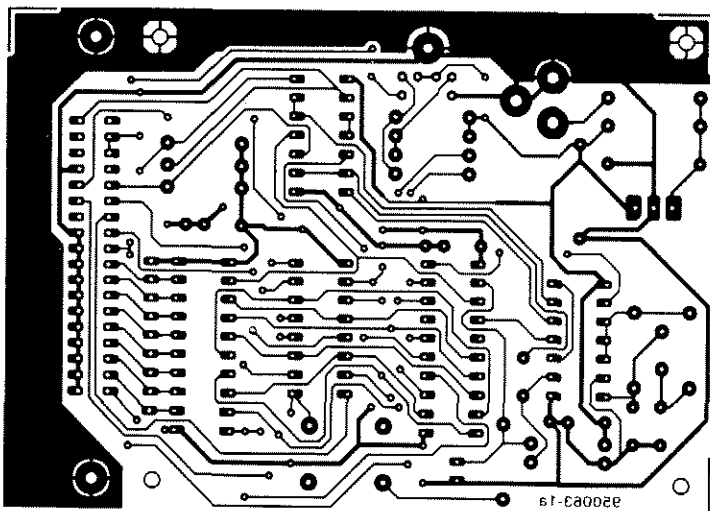
i innych przemysłów,
w tym w wykonaniu Ex



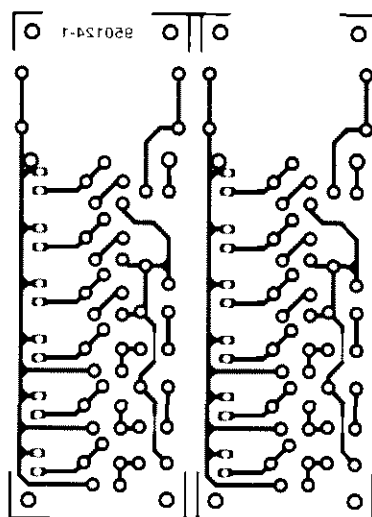
BOPLA
GEHAUSE SYSTEME



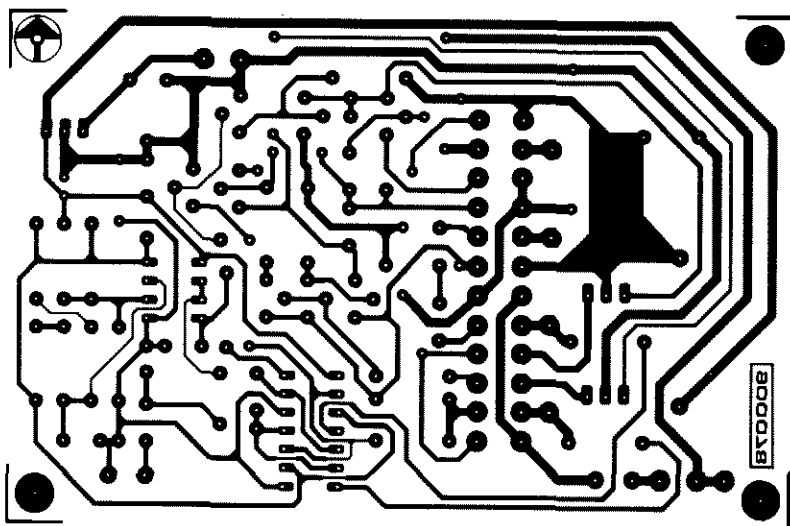
ROSE
GEHAUSE TECHNIK



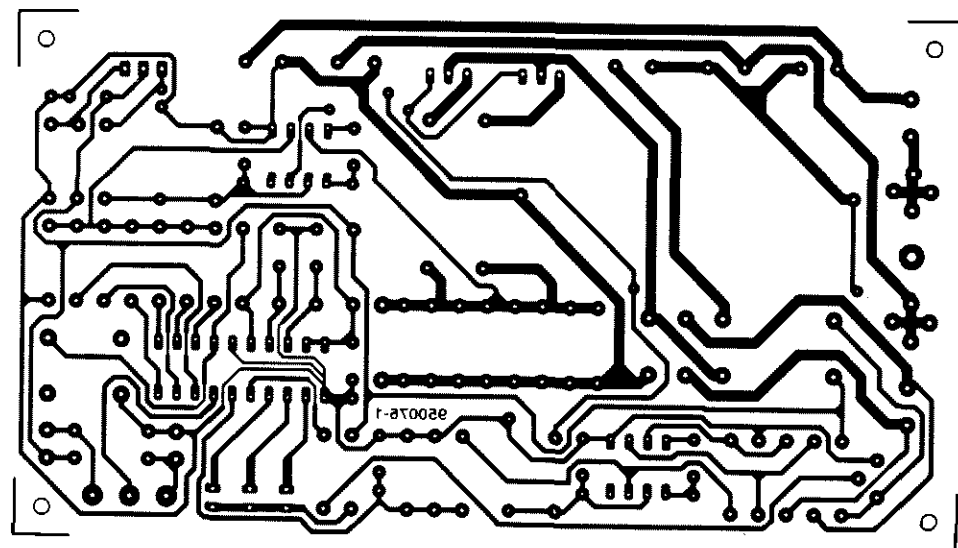
Interfejs FC



Bierny wskaźnik wysterowania



Wysokoprądowy tester h_{FE}



Szybka ładowarka akumulatorów NiCd

TDA8735

Syntezer częstotliwości z pętlą fazową

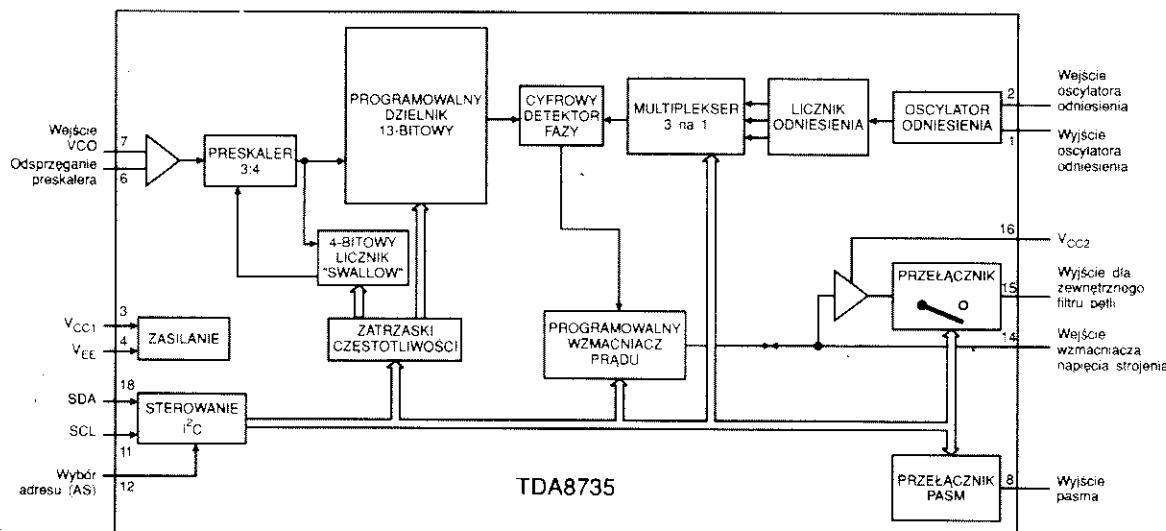
Opis ogólny

Układ scalony TDA8735 jest bipolarnym, jednoukładowym syntezерem częstotliwości, wykonanym w technologii SUBILO

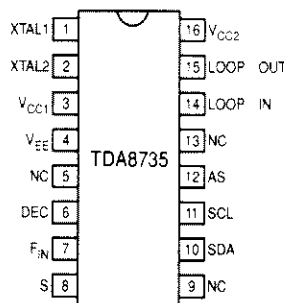
N (elementy poprzecznie rozdzielone warstwami tlenków). Wykonuje wszystkie funkcje strojenia w układach strojenia

z pętlą fazową. Jest przeznaczony do stosowania we wszelkich typach odbiorników fonii satelitarnej, w radioodbiornikach fal długich.

średnich i krótkich. Układ jest montowany w 16-wyprowadzeniowej plastikowej obudowie DIP (SOT38).



Schemat blokowy



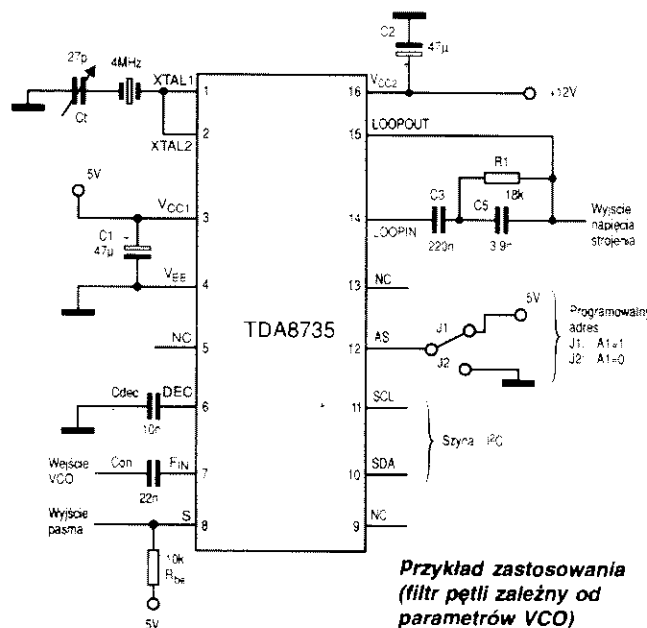
Rozmieszczenie wyprowadzeń

Opis wyprowadzeń

Nazwa	Funkcja
XTAL1	Wyjście oscylatora odniesienia
XTAL2	Wejście oscylatora odniesienia
V _{CC1}	Dodatnie napięcie zasilania
V _{EE}	Masa
NC	Brak połączenia
DEC	Odsprężenie preskalera
F _{IN}	Wejście VCO
S	Wyjście przełącznika
SDA	Szeregowe wejście danych magistrali I ² C
SCL	Szeregowe wejście zegara magistrali I ² C
AS	Wejście selekcji adresu
LOOP IN	Wejście wzmacniacza napięcia strojeniwego
LOOP OUT	Wyjście na zewnętrzny filtr pętli
V _{CC2}	Dodatnie napięcie zasilania

Podstawowe parametry

Napięcie zasilania k. 3 ($V_{CC1}=V_{3-4}$)	4.5...5.5V
Napięcie zasilania k. 16 ($V_{CC2}=V_{16-4}$)	$V_{CC1}=12V$
Prąd zasilania (k. 3) (wyjścia nieobciążone)	maks. 28mA
Prąd zasilania (k. 16) (wyjścia nieobciążone)	maks. 1mA
Maksymalna częstotliwość wejściowa	min. 30MHz
Minimalna częstotliwość wejściowa	maks. 0.512MHz
Napięcie wejściowe	30...500mVrms
Całkowita moc rozpraszana	typ. 0.14W
Robocza temperatura otoczenia	-30...+85°C



Przykład zastosowania (filtr pętli zależny od parametrów VCO)

Właściwości

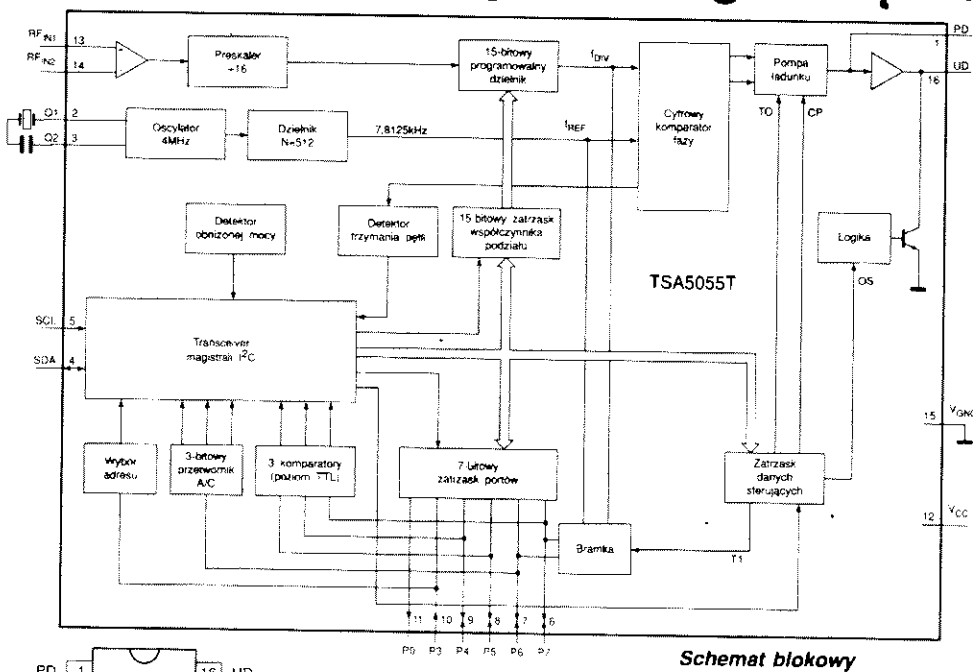
- ✓ Wewnętrzny preskaler o dużej czułości wejściowej
- ✓ Wewnętrzny wzmacniacz o dużym wzmocnieniu napięcia strojenia filtra pętli
- ✓ Wewnętrzny 2-poziomowy wzmacniacz prądowy (pompa ładunku) dla regulacji wzmocnienia pętli
- ✓ Oscylator odniesienia (4MHz)
- ✓ Szybkie dostrajanie za pomocą detektora fazy z pamięcią cyfrową
- ✓ Możliwość wyboru częstotliwości odniesienia spośród 1kHz, 10kHz i 25kHz
- ✓ Szeregowy dwuprzewodowy interfejs magistrali I²C łączącej z mikrokomputerem i jedno wejście programowalnego adresu
- ✓ Sterowany programowo przełącznik wyjściowy

TSA5055T

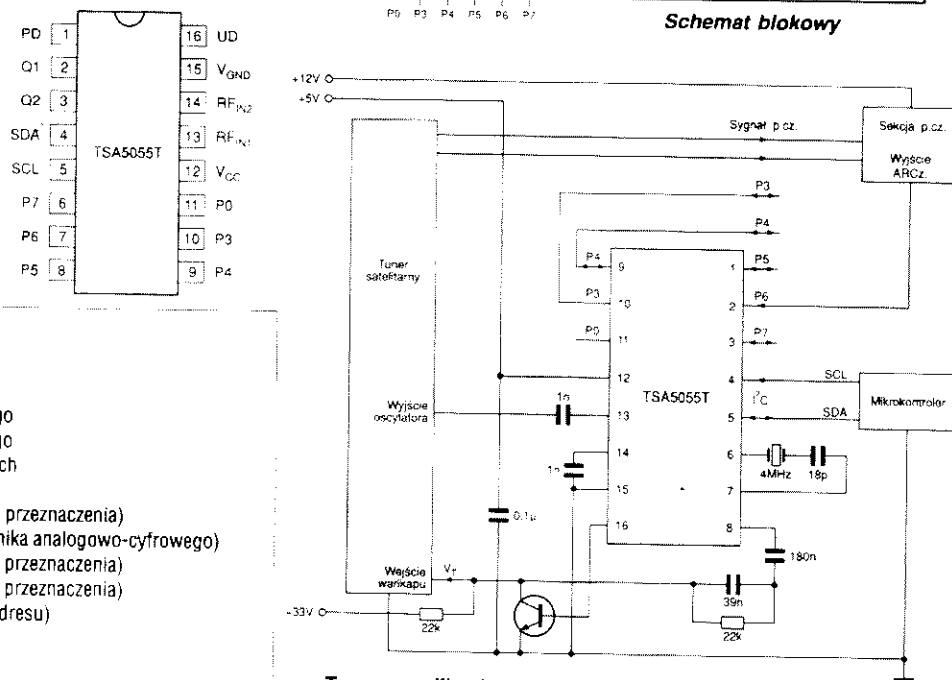
Syntezer 2,5GHz sterowany poprzez magistralę I²C

Opis ogólny

Jednookładowy syntezer częstotliwości z pętlą fazową TSA5055T jest przeznaczony dla systemów dostrajania telewizji satelitarnej i dostrajania systemów kablowych o dużej częstotliwości pośredniej. Dane sterujące przesyłane magistralą I²C składają się z pięciu szeregowych bajtów i zawierają adres układu. Wybierają one częstotliwość oscylatora, programują sześć portów wyjściowych i ustawiają prąd pompy ładunku. Cztery spośród portów wyjściowych mogą być również wykorzystane jako wejściowe (3 ogólnego przeznaczenia i jeden przetwornik analogowo-cyfrowy). Informacja cyfrowa dotycząca tych portów może być wyprowadzona na zewnątrz układu TSA5055T poprzez linię SDA (pojedynczy bajt stanu) w trakcie operacji odczytu. Układ ma jeden stały adres magistrali I²C i trzy adresy programowalne, ustawiane po przyłożeniu specyficznego napięcia do portu 3. W połączeniu z rezonatorem kwarcowym 4MHz komparator fazy działa z częstotliwością 7,8125kHz. Układy są montowane w dwurzędowych plastikowych obudowach do montażu powierzchniowego SO 16 (SOT109A).



Schemat blokowy



Typowa aplikacja

Opis wyprowadzeń

Nazwa	Funkcja
PD	Wyjście pompy ładunku
Q1	Wejście 1 rezonatora kwarcowego
Q2	Wejście 2 rezonatora kwarcowego
SDA	Szeregowe wejście/wyjście danych
SCL	Szeregowe wejście zegara
P7	Wejście/wyjście portu (ogólnego przeznaczenia)
P6	Wejście/wyjście portu (przetwornika analogowo-cyfrowego)
P5	Wejście/wyjście portu (ogólnego przeznaczenia)
P4	Wejście/wyjście portu (ogólnego przeznaczenia)
P3	Wyjście/wyjście portu (wyboru adresu)
P0	Wyjście portu
V _{CC}	Napięcie zasilania
RF _{IN1}	Wejście 1 sygnału UHF/VHF
RF _{IN2}	Wejście 2 sygnału UHF/VHF (odsprężone)
GND	Masa
UD	Wyjście sterownika

Podstawowe parametry

Napięcie zasilania	4,75...5,5V
Prąd zasilania	maks. 80mA
Zakres częstotliwości	1...2,5GHz
Poziom napięcia wejściowego dla f=1...1,8GHz	50...300mVrms
Poziom napięcia wejściowego dla f=1,8...2,6GHz	70...300mVrms
Częstotliwość rezonatora kwarcowego	3,2...4,48MHz
Prąd wyjściowy otwartego kolektora (P7, P6, P5, P4)	maks. 10mA
Prąd wyjściowy (P3, P0)	typ. 1mA
Robocza temperatura otoczenia	-10...70°C
Rezystancja termiczna złącze-otoczenie	typ. 110K/W

Właściwości

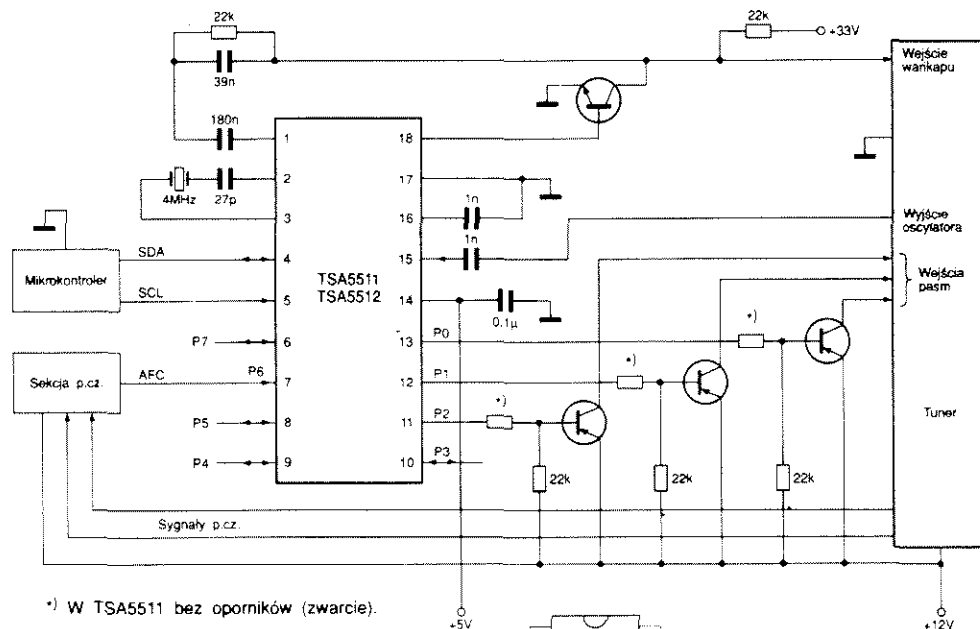
- ✓ Kompletny jednookładowy system 2,5GHz
- ✓ Mały pobór mocy: 5V, 60mA
- ✓ Programowanie za pośrednictwem magistrali I²C
- ✓ Wskaźnik trzymania pętli
- ✓ Możliwość wyłączenia sterowania warikapem
- ✓ Małe promieniowanie
- ✓ 5-poziomowy przetwornik analogowo-cyfrowy
- ✓ Wybór adresów dla funkcji "obrazu w obrazie" (PIP), bezpośredniej telekomunikacji satelitarnej (DBS), tunera, itp.
- ✓ 6 sterowanych wyjść, z tego 4 dwukierunkowe
- ✓ Wskaźnik przerwy zasilania
- ✓ Obudowa SO 16

TSA5511/12

Syntezy 1,3GHz sterowane poprzez magistralę I²C

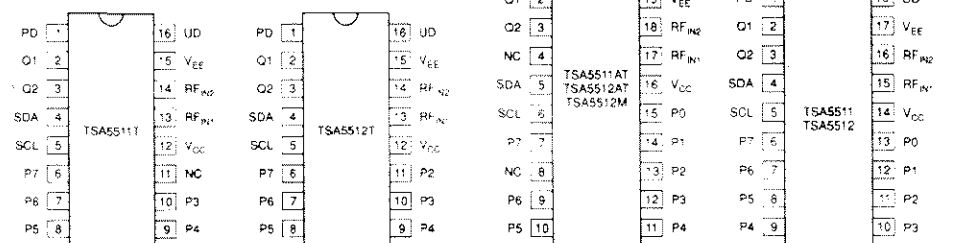
Opis ogólny

TSA5511/12 są jednokładowymi syntezerami częstotliwości z pętlą fazową, przeznaczonymi dla telewizyjnych i magnetowidowych systemów dostrajania. Dane sterujące, przesyłane magistralą I²C, składają się z pięciu szeregowych bajtów i zawierają adres układu. Wybierają one częstotliwość oscylatora, programują osiem portów wyjściowych i ustawiają prąd pompy ładunku. Cztery spośród portów wyjściowych mogą być również wykorzystane jako wejściowe (3 ogólnego przeznaczenia i jeden przetwornika analogowo-cyfrowego). Informacja cyfrowa dotycząca tych portów może być wyprowadzona na zewnątrz układu poprzez linię SDA (pojedynczy bajt stanu) w trakcie operacji odczytu. Układ ma jeden stały adres magistrali I²C i trzy adresy programowalne, ustawiane po przyłożeniu określonego napięcia do portu 3. W połączeniu z rezonatorem kwarcowym 4MHz komparator fazy działa z częstotliwością 7,8125kHz. Układy są montowane w dwurzędowych plastikowych obudowach: DIP 18 (SOT102), SO 16 (SOT109), SO 20 (SOT163) oraz SSOP 20 (SOT266).



*) W TSA5511 bez oporników (zwarcie).

Typowa aplikacja



Rozmieszczenie wyprowadzeń

Właściwości

- ✓ Kompletnie jednokładowe systemy 1,3GHz
- ✓ Mały pobór mocy: 5V, 35mA
- ✓ Programowanie za pośrednictwem magistrali I²C
- ✓ Wskaźnik trzymania pętli
- ✓ Możliwość wyłączenia sterowania warikapem
- ✓ Małe promieniowanie
- ✓ Wybór adresów dla funkcji "obrazu w obrazie" (PIP), bezpośredniej telekomunikacji satelitarnej (DBS), tunera, itp.
- ✓ Przetwornik analogowo-cyfrowy
- ✓ 8 sterowanych portów w TSA5511 (5 w TSA5511T), z czego 4 z otwartym kolektorem (dwukierunkowe)
- ✓ 8 sterowanych portów w TSA5512 (6 w TSA5512T); 8 wyjść z otwartym kolektorem (4 dwukierunkowe)
- ✓ Wskaźnik przerwy zasilania

Podstawowe parametry

Napięcie zasilania	typ. 5V
Prąd zasilania	typ. 35mA
Zakres częstotliwości	64...1300MHz
Poziom napięcia wejściowego dla f=80...150MHz	12...300mVrms
Poziom napięcia wejściowego dla f=150MHz...1GHz	9...300mVrms
Poziom napięcia wejściowego dla f=1...1.3GHz	40...300mVrms
Częstotliwość rezonatora kwarcowego	3,2...4,48MHz
Prąd wyjścia typu otwarty kolektor (TSA5511)	min. 10mA
Prąd wyjścia typu otwarty kolektor (TSA5512)	min. 5mA
Prąd wyjścia z ograniczeniem prądowym	typ. 1mA
Robocza temperatura otoczenia	-10...80°C

Opis wyprowadzeń

Nazwa	Funkcja
PD	Wyjście pompy ładunku
Q1	Wejście 1 rezonatora kwarcowego
Q2	Wejście 2 rezonatora kwarcowego
NC	Brak połączenia
SDA	Szeregowe wejście/wyjście danych
SCL	Szeregowe wejście zegara
P7	Wejście/wyjście portu (ogólnego przeznaczenia)
P6	Wejście/wyjście portu (przetwornika analogowo-cyfrowego)
P5	Wejście/wyjście portu (ogólnego przeznaczenia)
P4	Wejście/wyjście portu (ogólnego przeznaczenia)
P3	Wyjście/wyjście portu (wyboru adresu)
P2	Wyjście portu
P1	Wyjście portu
P0	Wyjście portu
V _{CC}	Napięcie zasilania
RF _{IN1}	Wejście 1 sygnału UHF/VHF
RF _{IN2}	Wejście 2 sygnału UHF/VHF (odsprężone)
V _{EE}	Masa (GND)
UD	Wyjście sterownika

Obudowy

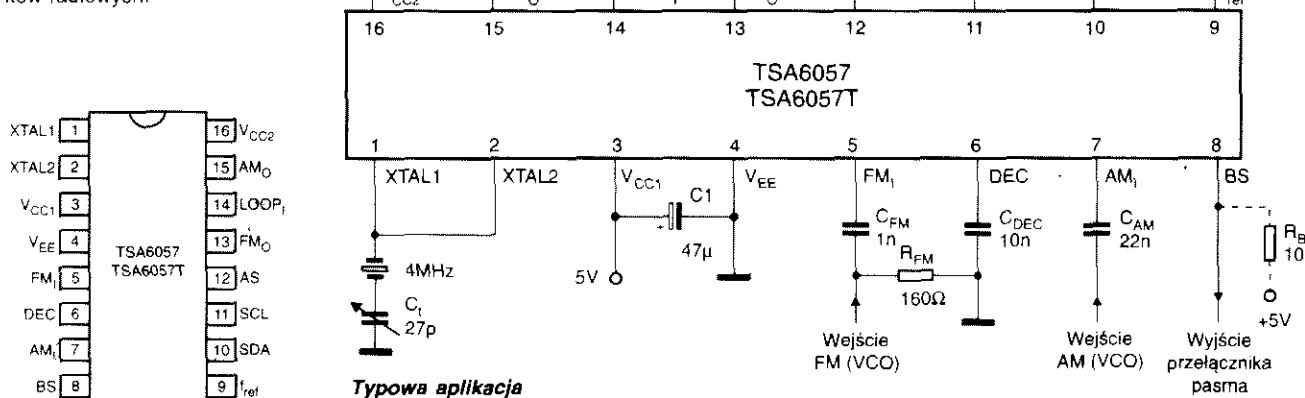
Oznaczenie	Obudowa
TSA5511	Plastykowa DIP 18 (SOT102)
TSA5511T	Plastykowa SO 16 (SOT109)
TSA5511AT	Plastykowa SO 20 (SOT163)
TSA5512	Plastykowa DIP 18 (SOT102)
TSA5512T	Plastykowa SO 16 (SOT109)
TSA5512AT	Plastykowa SO 20 (SOT163)
TSA5512M	Plastykowa SSOP 20 (SOT266)

TSA6057/57T

Syntezy częstotliwości radiowych przestrajane pętlą fazową (PLL)

Opis ogólny

Syntezy częstotliwości TSA6057/57T są bipolarnymi, monolitycznymi układami scalonymi wytwarzanymi w technologii SU-BILO-N (tlenkowa izolacja boczna elementów). Realizują one wszystkie funkcje strojenia w systemach radiowych przestrajanych pętlą fazową (PLL). Układy są przeznaczone do stosowania we wszystkich typach odbiorników radiowych.



Typowa aplikacja

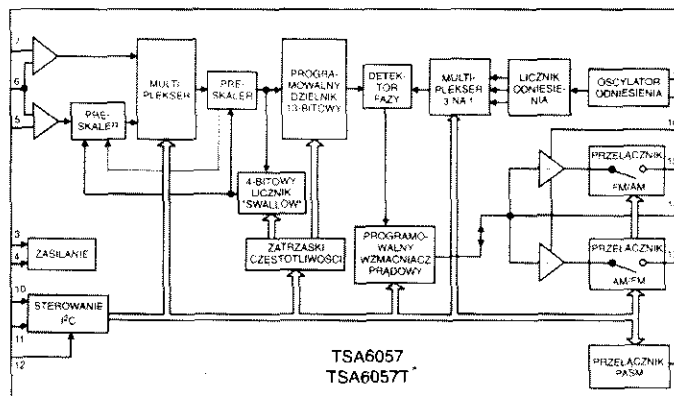
Rozmieszczenie wyprowadzeń

Opis wyprowadzeń

Nazwa	Funkcja
XTAL1	Wyjście oscylatora odniesienia
XTAL2	Wejście oscylatora odniesienia
V _{CC1}	Dodatnie napięcie zasilające
V _{EE}	Ujemne napięcie zasilające (masa)
FM ₁	Wejście FM oscylatora przestrajanego napięciem (VCO)
DEC	Odsprężenie preskalażerów
AM ₁	Wejście AM oscylatora przestrajanego napięciem (VCO)
BS	Wyjście przełącznika pasma
f _{ref}	Wyjście częstotliwości odniesienia 40kHz
SDA	Szeregowe wejście danych (magistrala I ² C)
SCL	Szeregowe wejście sygnału zegarowego (magistrala I ² C)
AS	Wejście adresowe
FM ₀	Wyjście zewnętrznej pętli sprzężenia zwrotnego dla filtru FM
LOOP ₁	Wejście wzmacniacza napięcia strojenia
AM ₀	Wyjście zewnętrznej pętli sprzężenia zwrotnego dla filtru AM
V _{CC2}	Dodatnie napięcie zasilające

Podstawowe parametry

Napięcie zasilania k. 3 (V _{CC1} =V ₃₋₄)	4,5...5,5V
Napięcie zasilania k. 16 (V _{CC2} =V ₁₆₋₄)	V _{CC1} +12V
Pobór prądu przy nieobciążonych wyjściach (k. 3)	maks. 28mA
Pobór prądu przy nieobciążonych wyjściach (k. 16)	maks. 1,3mA
Maksymalna częstotliwość wejściowa dla AM ₁	min. 30MHz
Minimalna częstotliwość wejściowa dla AM ₁	maks. 0,512MHz
Maksymalna częstotliwość wejściowa dla FM ₁	min. 150MHz
Minimalna częstotliwość wejściowa dla FM ₁	maks. 30MHz
Napięcie wejściowe (V _{AM1}) dla AM (V _{FM1} =0V)	30...500mVrms
Napięcie wejściowe (V _{FM1}) dla FM (V _{AM1} =0V)	20...300mVrms
Całkowita moc rozpraszana	typ. 0,14W
Robocza temperatura otoczenia	-30...+85°C

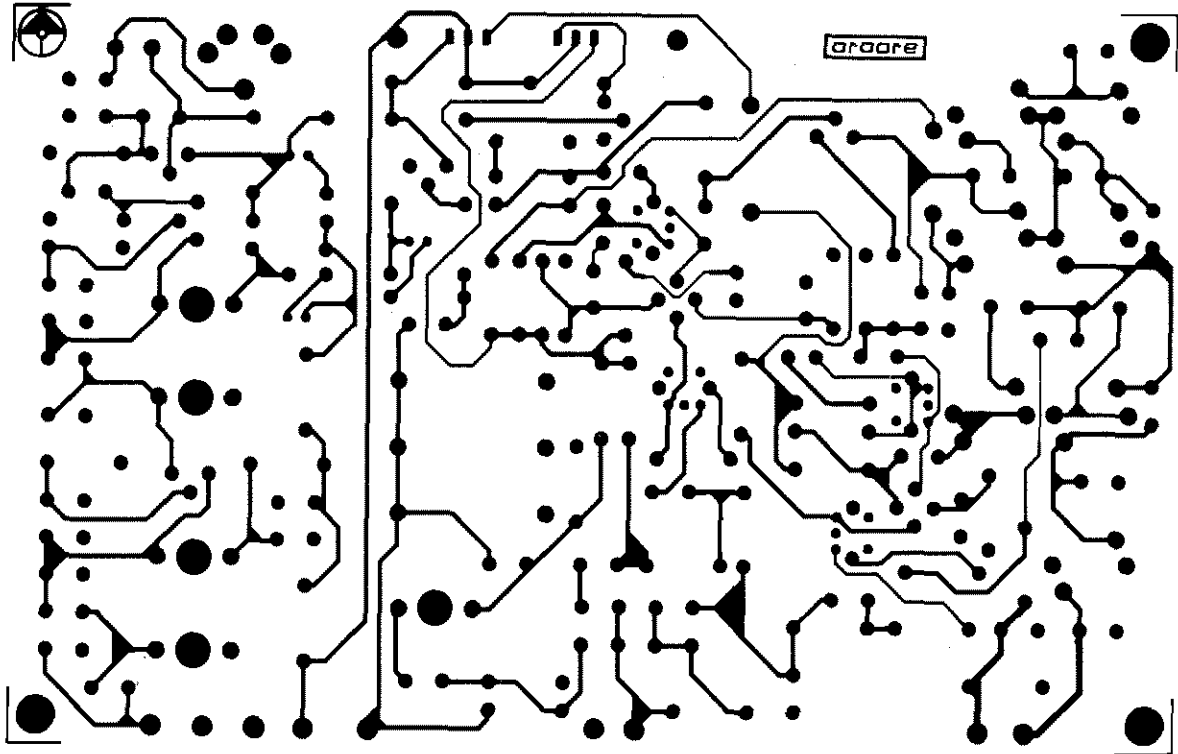


Schemat blokowy

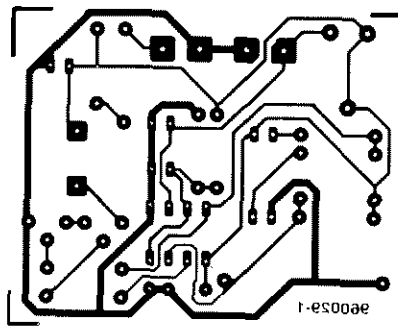
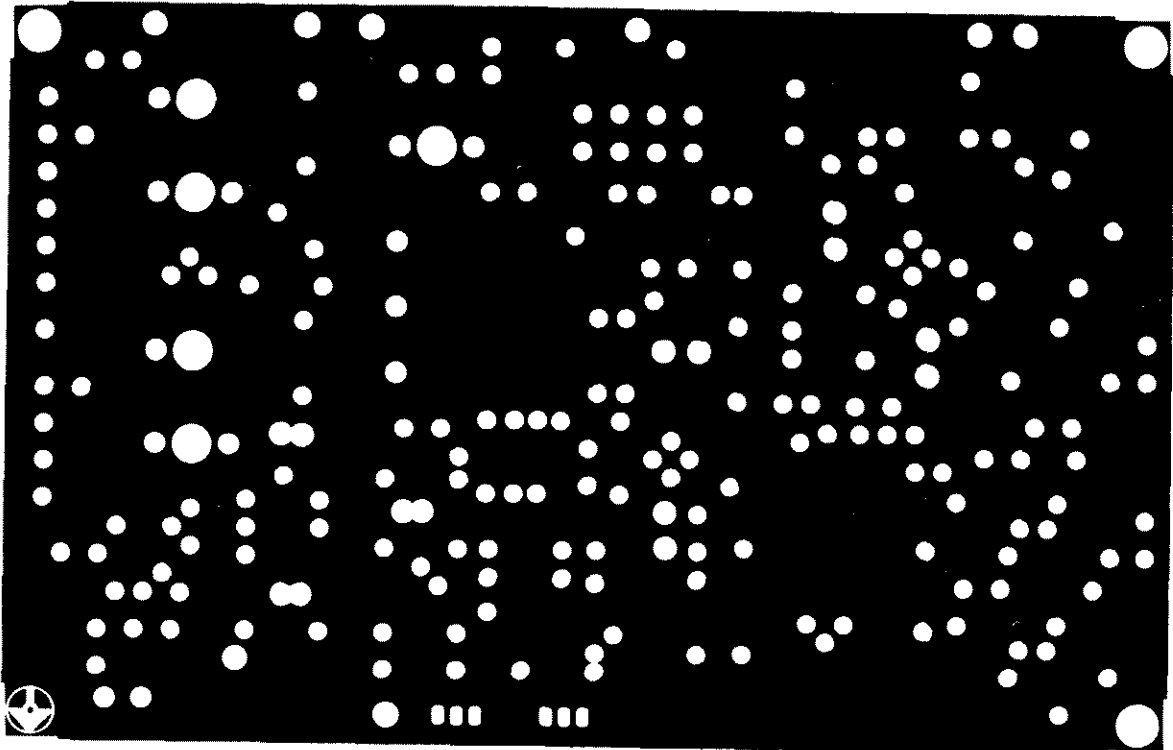
Właściwości

- ✓ Dzielniki częstotliwości AM i FM o dużej czułości wejściowej
- ✓ Wysokiej jakości jednowyściowy i dwuwyściowy wzmacniacz napięcia strojenia, w którego pętli sprzężenia są włączane filtry AM i FM
- ✓ Dwupoziomowy wzmacniacz prądowy umożliwiający regulację wzmocnienia wzmacniacza z pętlą sprzężenia
- ✓ Tylko jeden oscylator odniesienia (4MHz) dla odbioru AM i FM
- ✓ Bardzo szybkie przestrajanie uzyskane dzięki zastosowaniu bardzo efektywnego detektora fazy z pamięcią cyfrową
- ✓ Wyjście sygnału częstotliwości odniesienia 40kHz do współpracy z systemem pośredniej częstotliwości FM oraz interfejsem przestrajanego komputerowego TEA6100
- ✓ Oscylator dla zakresów częstotliwości 512kHz...30MHz oraz 30MHz...150MHz
- ✓ Możliwość wybrania jednej z trzech wartości częstotliwości odniesienia detektora fazy dla obu zakresów (1kHz, 10kHz lub 25kHz)
- ✓ Interfejs I²C do współpracy z mikrokomputerem i jedno programowalne wejście adresowe
- ✓ Programowo sterowane wyjście przełącznika pasm
- ✓ Obudowa plastikowa DIP 16 (TSA6057) lub SO 16 (TSA6057T)

Transwerter na pasmo 6m – strona lutowania



Transwerter na pasmo 6m – strona elementów



Urządzenie ostrzegające przed oblodzeniem szosy

STEROWNIK SILNIKA KROKOWEGO



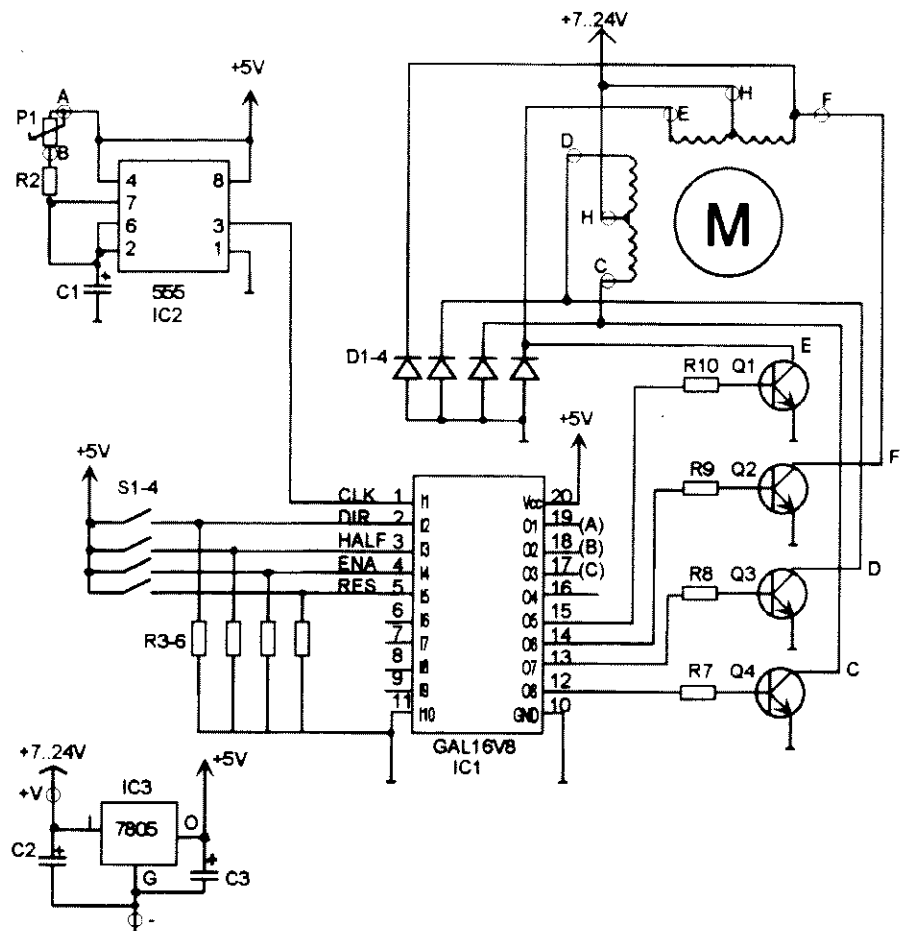
Podstawową cechą tego układu jest łatwość wykonania. Jest on ponadto bardzo tani, a elementy są łatwo osiągalne. Odpowiedni silnik można na przykład wymontować ze starej stacji dyskiek 5,25". Pozostałe elementy można znaleźć w przysłowiowej szufladzie. Natomiast specjalne układy scalonych sterowników nie jest łatwo znaleźć i są rzeczywiście drogie.

Sami Karhulahti

Ten prosty sterownik jest więc rozwiązaniem powyższego problemu. Prototypowy układ został wykorzystany do sterowania położeniem małego lusterka w układzie generującym efekty świetlne. Sercem sterownika jest układ GAL 16V8, zawierający 8-stanowy licznik i układy logiczne, które służą do sterowania tranzystorami sterującymi silnik. Gdy sterownik jest na przykład połączony z portem wejść/wyjść komputera, to generujący impulsy zegarowe układ czasowy (555) nie jest potrzebny. Opisany układ może więc zostać przystosowany do różnych zadań, w których jest wymagany prosty i tani sterownik silnika krokowego. Jego szybkość można regulować za pomocą potencjometru P1, albo przez zmianę pojemności C1, a kierunek obrotów i tryb kroków pełnych lub półkowych przełącznikami DIP S1 i S2. Przerzucenie S3 (ENA) w stan niski wywołuje stan niski wszystkich wyjść 05...08, czyli wyłączenie wszystkich

tranzystorów sterujących. Licznik stanów wewnętrznych można skasować wprowadzając za pomocą S4 linię RES

w stan wysoki. W trybie kroków pełnych moment silnika jest około dwukrotnie większy, niż w trybie kroków półkowych, w którym natomiast rozdzielczość jest dwukrotnie lepsza. Kierunek kroków można odwrócić wprowadzając wejście DIR w stan wysoki. Dwójkowa tabela wyjść (RES = L, ENA = H, DIR = L) jest przytoczona w ramce. Układ można zasilac z zasilacza sieciowego 7V do 24V. Sam sterownik pobiera pomijalny prąd, więc całkowity pobór prądu przez układ zależy tylko od użytego silnika. ■



Rys. 1. Schemat prostego sterownika silnika krokowego.

Krok pełny (13 = L)

Krok 05 06 07 08

1	H	L	H	L
2	H	L	L	H
3	L	H	L	H
4	L	H	H	L
1	H	L	H	L
2	H	L	L	H
3	L	H	L	H
4	L	H	H	L

Krok połowiczny (13 = H)

Krok 05 06 07 08

1	H	L	H	L
2	H	L	L	L
3	H	L	L	H
4	L	L	L	H
5	L	H	L	H
6	L	H	L	L
7	L	H	H	L
8	L	L	H	L

JEDDEC-file generated by amIGAL-Assembler V1.0
(c)1992 by Johannes Schnell & Hans-Peter Dussel
;1912199403

;Unipolar StepperMotor Controller

;2

;16V8A

;19.12.1994

;Sami Karhulahti

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

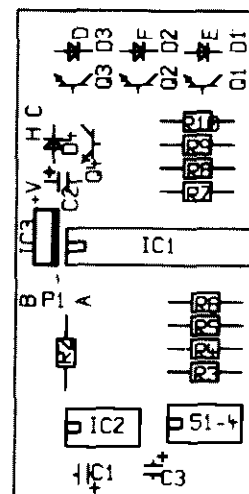
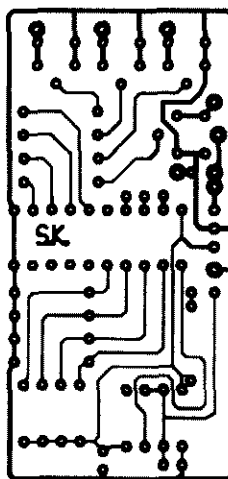
;

;

;

;

;



; Simple steppermotor controller
; Auth: Sami Karhulahti

chip stepper2 GAL16V8(A)

CLK DIR H_F ENA RES nc nc nc nc GND
/OE T4 T3 T2 T1 nc C B A VCC

equations

A := /A * /RES

B := DIR * A * B * /RES

+ DIR * /A * /B * /RES

+ /DIR * /A * B * /RES

+ /DIR * A * /B * /RES

C := DIR * /A * /B * /C * /RES

+ DIR * A * C * /RES

+ DIR * B * C * /RES

+ /DIR * /B * C * /RES

+ /DIR * /A * C * /RES

+ /DIR * A * B * /C * /RES

T1 = /A * H_F * ENA * /C

+ H_F * /B * ENA * /C

+ /H_F * /B * ENA

T1.oe = vcc

T2 = /A * H_F * ENA * C

+ H_F * /B * ENA * C

+ /H_F * B * ENA

T2.oe = vcc

T3 = /A * H_F * /B * ENA * /C

+ /A * /H_F * /B * ENA

+ A * /H_F * B * ENA

+ H_F * B * ENA * C

T3.oe = vcc

T4 = /A * H_F * /B * ENA * C

+ /A * /H_F * B * ENA

+ A * /H_F * /B * ENA

+ H_F * B * ENA * /C

T4.oe = vcc

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R2, R7...R10: 1kΩ

R3...R6: 4,7kΩ

P1: 1MΩ, potencjometr

Kondensatory

C1, C3: 10μF/10V

C2: 10μF/50V

Półprzewodniki

D1...D4: 1N4001

Q1...Q4: BC337

IC1: GAL 16V8 (zaprogramowany przez stepper2.jed)

IC2: CA555

IC3: 7805

Różne

S1...S4: poczwórny przełącznik DIP

M: jednobiegunowy silnik krokowy

7V do 24V

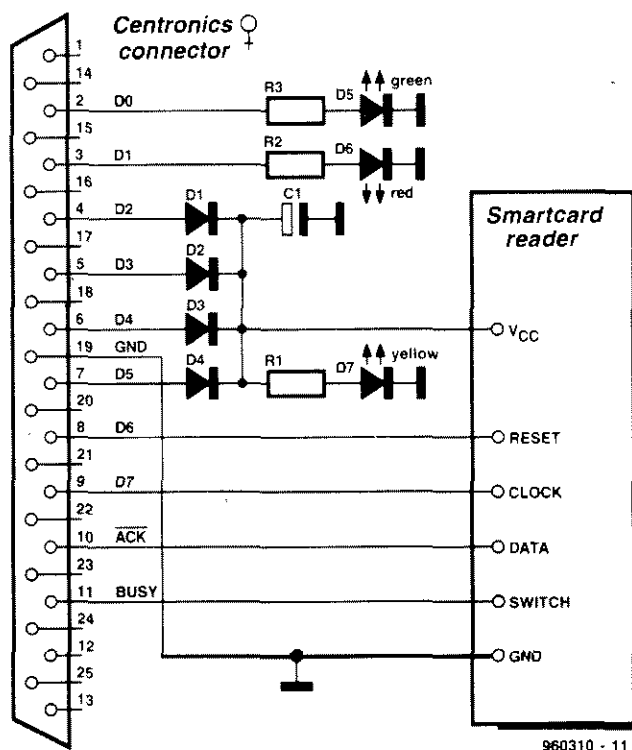
płytki prototypowa SD-960303,

0,2dm²

CZYTNIK „CHIP CARD”

Układ ten odpowiada na szerokie zainteresowanie zastosowaniami kart, zwanych „chip card”. Karty telefoniczne i kredytowe z chipem przyciągają wyobraźnię. Ci, którzy myślą o oszustwach, mogą nie czytać dalej, ponieważ opisywany układzik ich nie umożliwia. Nadaje się jednak do wielu innych zastosowań, nie wyrzucajcie więc wykorzystanych kart telefonicznych!

P. H. Baars



960310 - 11

Jednym z zastosowań czytnika może być ochrona dostępu do własnoręcznie napisanego programu. Oznacza to, że każdy kto chciałby użyć programu, musiałby przedtem wsunąć autoryzowaną „chip card”. Możliwa jest kontrola dostępu i rejestrowanie się w systemie. Do eksperymentowania w domu wystarczy tylko parę kart. Przedstawiony układ umożliwia na przykład odczytywanie kart telefonicznych z chipem. Informacja na takiej karcie składa się z numeru seryjnego, daty produkcji oraz pozostałej na karcie wartości.

Schemat układu jest tak prosty, że jego opis jest zbyteczny. Zewnętrzny zasilacz nie jest potrzebny, ponieważ napięcie zasilające jest podkradane z portu równoległego. Diody D1...D4 przeciwdziałają zwarciom pomiędzy bitami danych. Bit danych 0 steruje zieloną LED, a bit danych 1 czerwona LED, natomiast żółta LED sygnalizuje zasilanie.

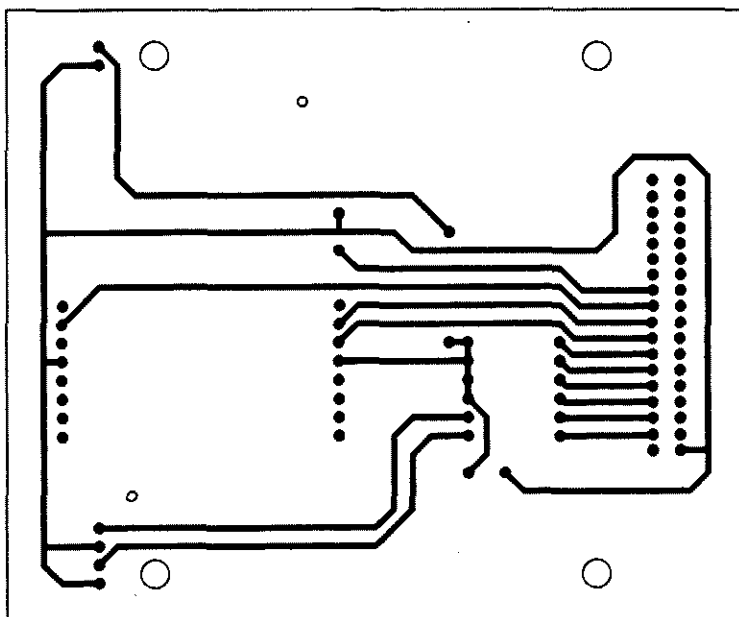
Pozostałe bity danych są bezpiecznie połączony z „chip card”. Napięcie jest do pewnego stopnia stabilizowane przez kondensator C1. Końcówki karty Clock i Reset są wejściami, a końcówka Data wyjściem.

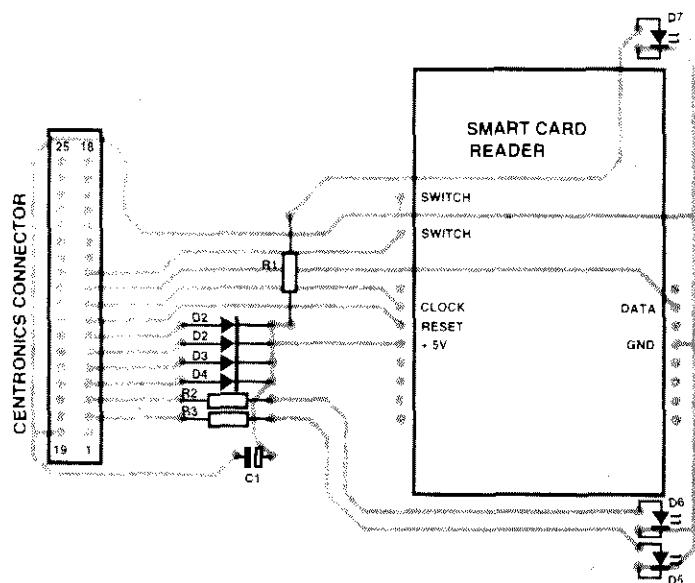
W zespole czytnika kart jest mały wyłącznik, który sprawdza, czy karta została włożona. Przełącznik ten jest także połączony z portem Centronics.

Po zmontowaniu małej płytki można sprawdzić jej działanie za pomocą programu testującego (test.exe). Jeżeli wynik jest pomyślny, to można spróbować cardtest.exe, który odczytuje i dekoduje łańcuch znaków ATR.

Program jest stosunkowo prosty. Zawiera szereg procedur podstawowych funkcji (LED on/off, clock high/low itp.) Program główny sprawdza najpierw czy karta została wsunięta (switch), poczym odczytuje dane za pomocą ATR (zob. [1]) i sprawdza. Jeżeli informacja jest poprawna, zostaje przetworzona w czytelny tekst. Procedura „my_card” zawiera numer identyfikacyjny jednej z moich kart. Numer ten czytnik może zastąpić swoim. Jeżeli zgadza się on z numerem na karcie, to zaświeci zielona LED, jeżeli zaś numery są różne, zaświeci czerwona.

Program jest pomyślany jedynie jako punkt wyjścia dla dalszych eksperymentów, można uczynić go dowolnie inteligentnym i atrakcyjnym. ■





Odkośnik

1. Chip cards - karty z układem scalonym, Elektor Elektronik, czerwiec 1995.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2, R3: 1,5kΩ

Kondensatory

C1: 10pF/16V, stojący

Półprzewodniki

D1...D4: 1N4148

D5: zielona LED φ 3mm

D6: czerwona LED φ 3mm

D7: żółta LED φ 3mm

Różne

Con 1: gniazdko kątowe Centronics, do druku

Con 2: zespół czytnika Smartcard, eMedia

GmbH, Postfach 610106, D-30601

Hannover, Niemcy, cena 12 DM

plytka prototypowa SD-960310, 0,85dm²

8-BITOWY ANALIZATOR LOGICZNY DLA PORTU RÓWNOLEGŁEGO PC

8-bitowy analizator logiczny 50MHz dla portu równoległego PC jest zawsze użytecznym narzędziem domowym, zwłaszcza na polu zastosowań mikroprocesorowych. Osem bitów, dwa przerzutniki, 512 bajtów i maksymalna częstotliwość próbkowania 50MHz to dla hobbystów dobre parametry. Niski pobór mocy i przenośność także są istotne, jeżeli analizator miałby być używany z laptopem. Opcjonalnie można zastosować jeden 6-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy flash, zyskując w ten sposób kombinację o jednym wejściu analogowym i dwóch cyfrowych.

inż. el. Jankijewic Ninoslav

Moim pierwszym pomysłem było wykonanie możliwie najprostszego analizatora o bardzo małej liczbie elementów. Posiadałem jeden egzemplarz FIFO CMOS typu IDT72210 w 28-wyprowadzeniowej dwurzędowej plastikowej obudowie 0,3". Podstawowe parametry tego projektu to pamięć o strukturze 512 x 8 bitów, czas cyklu odczytu/zapisu 15ns (zegar 66MHz) i podwójne por-

ty dla wejścia i wyjścia danych. Postanowiłem użyć tego układu (z cyklem 25ns) do swoich celów.

Do uporania się z innym problemem, wyzwalania i podstawy czasu, wybrałem PAL firmy Altera typu EP910. Podstawa czasu została wykonana przy pomocy podwójnego licznika dziesiętnego 2-5-10, 74HC390, dostarczającego trzech częstotliwości wyjściowych,

20MHz, 8MHz i 4MHz.

Na schemacie blokowym na

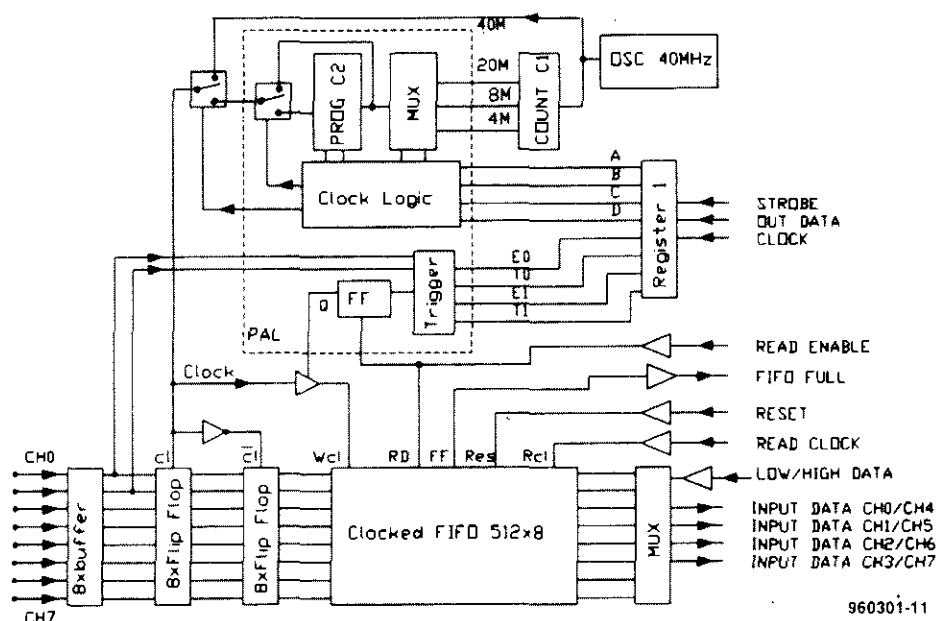
rysunku 1 sygnał gene-

ratorka kwarcowego (40MHz) jest przekazywany do licznika dziesiętnego i do przełącznika, który wybiera albo programowaną częstotliwość sygnału zegarowego albo maksymalną wprost z generatora. Częstotliwość programowaną wybiera się za pomocą czterech bitów oznaczonych A, B, C i D. Wybrane za ich pomocą wymagane częstotliwości próbkowania są zestawione w tabeli 1. Zawarty w PAL programowalny licznik może podzielić jedną z trzech częstotliwości przez 1, 10, 100 lub 1000.

Do wyzwalania także wykorzystuje się PAL i używa dwóch bezpośrednich sygnałów z wejść ch0 i ch1. Za pomocą czterech bitów E0, T0, E1 i E1 można wybrać polaryzację zbocza wyzwalającego. Tabela 2 zawiera zestawienie tych możliwości.

Do ustawiania wszystkich 8 bitów i wyboru trybu działania analizatora logicznego służy rejestr 1 (CD4094). Do od-



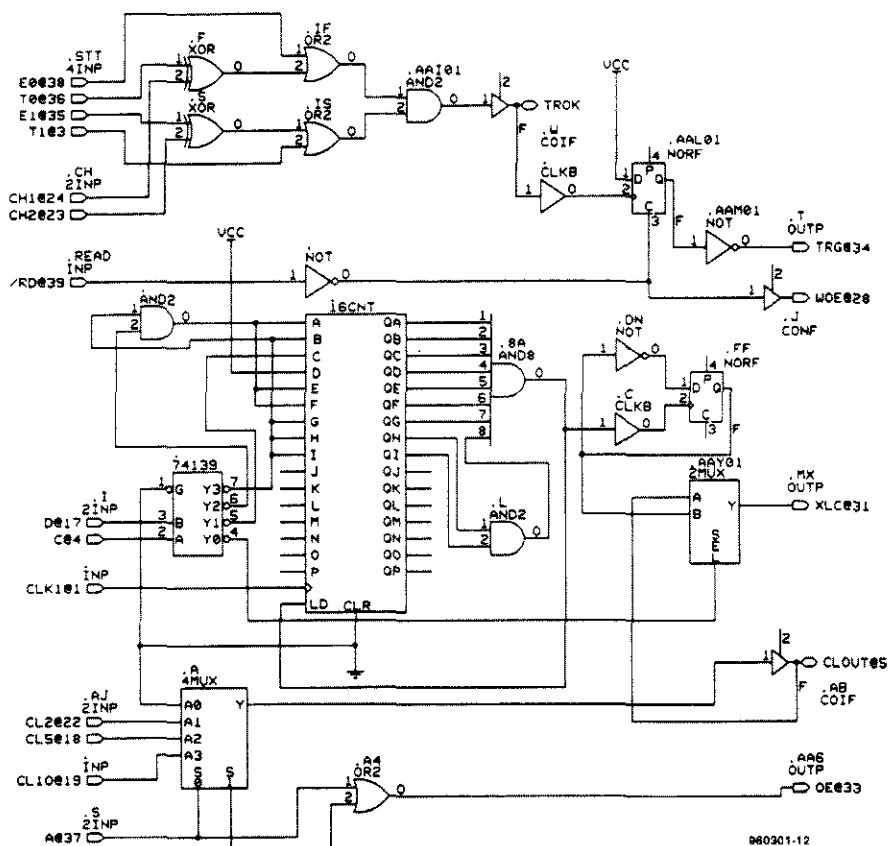


Rys. 1. Schemat blokowy analizatora.

czytywania danych z pamięci FIFO zastosowano multiplexer (74HC157) z wejściem sterującym (1, poziom niski lub wysoki) do wyboru i odczytu czterech młodszych i czterech starszych bitów danych.

Procedura rozpoczęcia skanowania wejścia cyfrowego, odczytu danych i wyświetlenia ich na ekranie PC jest następująca:

1. Sygnał RESET FIFO, RES=0, oraz zakaz odczytu FIFO, RD, OE=1. Równocześnie jest resetowany przerzutnik wyzwalania.
2. Ustawienie bitów wyzwalania i podstawy czasu (tabela 1 i 2).
3. Sygnał resetu FIFO, RES=1.
4. Oczekiwanie na wskaźnik FIFO FULL, FF=1.
5. Zezwolenie odczytu FIFO, RD=1.
6. Odczyt wszystkich 512 bajtów danych (Q0-Q7) w trzech krokach:



8-bitowy analizator logiczny

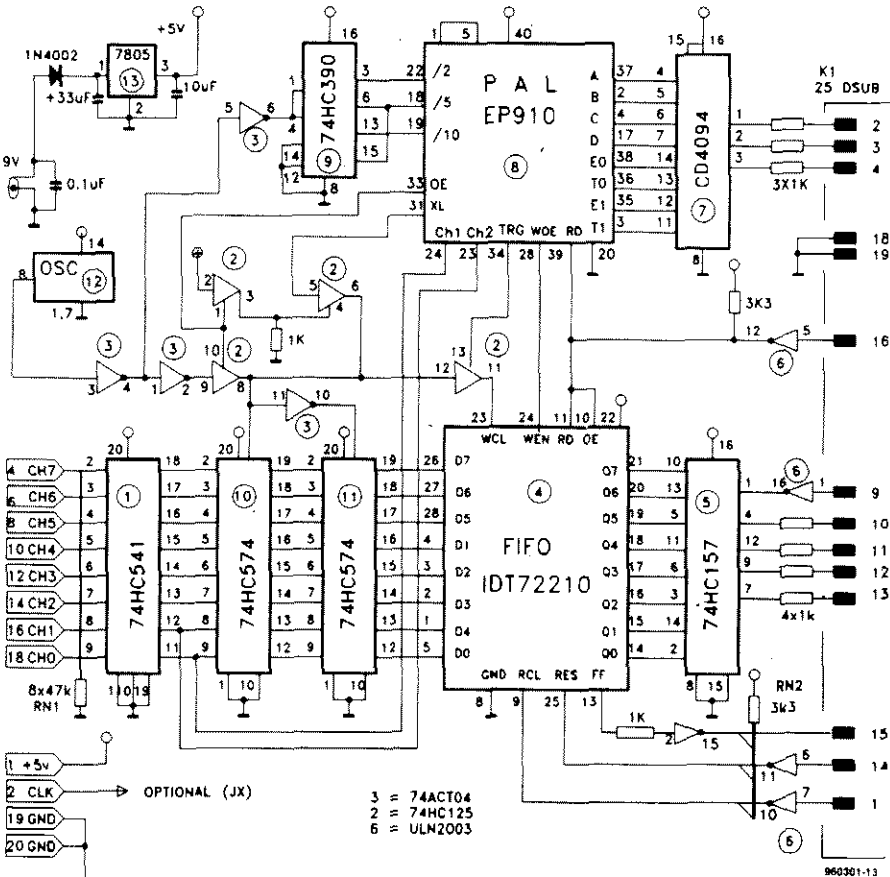
- a) wysłanie jednego impulsu zegarowego odczytu RCL,
- b) odczyt młodszych danych (4 bity z MUX),
- c) odczyt starszych danych (4 bity z MUX).

7. wyświetlenie danych na ekranie PC i powrót do 1.

Trzy pierwsze kroki mogą być sterowane i programowane w Basicu (ja używałem Power Basic). W pozostałych czterech krokach do szybkiej aktualizacji danych lepiej stosować assembler.

Układ

Do zasilania układu może służyć zewnętrzny, niestabilizowany, zasilacz 9V, na płytce znajduje się bowiem standardowy stabilizator 7805, dostarczający czystego napięcia 5V. Pobór prądu wynosi 250mA przy częstotliwości próbkowania 40MHz. Do generacji sygnału zegarowego zastosowano rezonator 40MHz i bufor 74ACT04. Wyboru częstotliwości poza PAL dokonuje się za pomocą bufora trójtanowego 74HC125, który został także użyty do bramki wyzwalania. Cyfrowe sygnały wejściowe są buforo-



Rys. 3. Schemat elektryczny analizatora logicznego.

wane przez standardowy 74HC541 i przechodzą następnie do dwóch ośmiokrotnych przerzutników typu D, 74HC574, równocześnie taktowanych w przeciwnych fazach. Gdy nastąpi główne wyzwolenie, do wejścia FIFO nadchodzi sygnał opóźniony o jeden impuls zegarowy od akcji. Płytką drukowaną jest domowego wyrobu, jednostronna, z siedmioma zworkami od góry i jedną od dołu (j4). W razie zastosowania płytki dwustronnej godne zalecenia jest użycie górnej strony jako płaszczyzny uziemiającej. Pomiędzy komputerem a krytycznymi układami, jak FIFO czy PAL, nie ma bezpośredniego połączenia. Do odseparowania od komputera takich sygnałów, jak Read Enable, Fifo Reset, Read Clock i Fifo Full Flag, użyto układu ULN2003, z zespołem tranzystorów Darlingtona. Każdy z kolektorów jest połączony z rezystorem obciążenia 3,3kΩ (RN2). Żaden z elementów nie jest krytyczny, za wyjątkiem PAL, który musi zostać zaprogramowany za pomocą specjalnego programatora PAL. Układ PAL firmy Intel serii EPLD typu 85C090-20, również może zostać użyty. Wewnętrzny

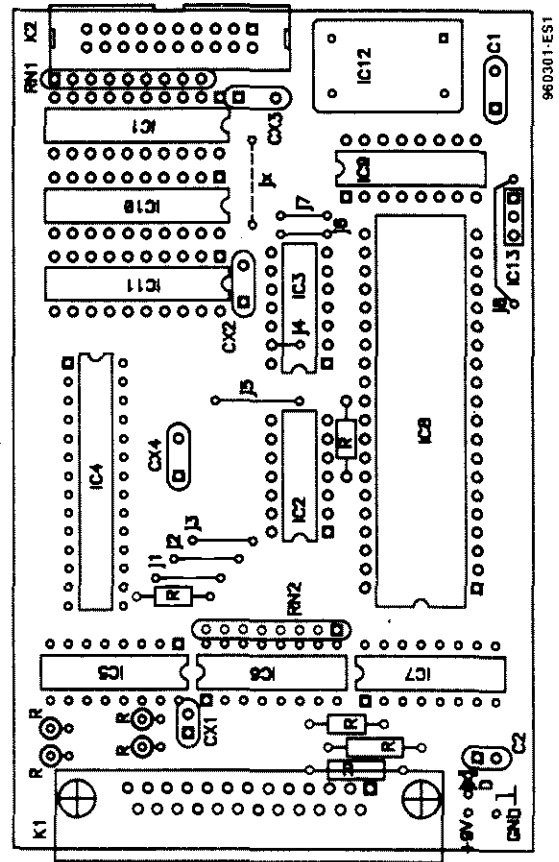
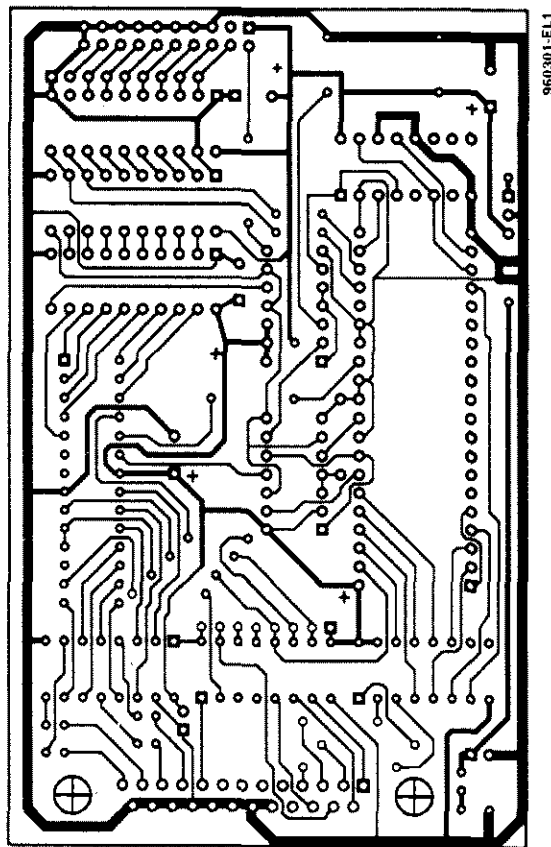
schemat blokowy PAL przedstawia rysunek 2.

Program

Zanim zabrałem się do napisania sterownika w assemblerze, wszystkie testy układu zostały przeprowadzone w Power Basicu. Program testujący opierał się na informacjach zebranych w tabeli 3. Ostateczny program dzieli się na dwie części. Program główny, napisany w Basicu, ustala wszystkie tryby analizatora logicznego. Sterownik w assemblerze łączy się z programem w Basicu i jest używany do szybkiego odczytywania bufora FIFO i wyświetlania danych na ekranie.

Tabela 1				
A	B	C	D	Częstotliwość próbkowania
0	0	0	0	40 MHz
1	0	0	0	20 MHz
0	1	0	0	8 MHz
1	1	0	0	4 MHz
1	0	1	0	2 MHz
0	1	1	0	800 kHz
1	1	1	0	400 kHz
1	0	0	1	200 kHz
0	1	0	1	80 kHz
1	1	0	1	40 kHz
1	0	1	1	20 kHz
0	1	1	1	8 kHz
1	1	1	1	4 kHz

Tabela 2				
ED	T0	E1	T1	Efekt
0	x	0	x	zakaz wyzw.
1	0	x	x	+ wyzw. ch0
1	1	x	x	- wyzw. ch0
x	x	1	0	+ wyzw. ch1
x	x	1	1	- wyzw. ch1



Rys. 4. Mozaika ścieżek płytki drukowanej analizatora i rozmieszczenie na niej elementów.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R: 1k Ω (wszystkie)
 RN1: drabinka rezystorów 8 x 47k Ω
 RN2: drabinka rezystorów 8 x 3,3k Ω

Kondensatory

CX1...CX4: 100nF
 C1: 10 μ F, tantalowy
 C2: 33 μ F, tantalowy

Półprzewodniki

D: 1N4002
 IC1: 74HC541
 IC2: 74HC125
 IC3: 74ACT04
 IC4: IDT2210-25 (taktowany FIFO)
 IC5: 74HC157
 IC6: ULN2003
 IC7: CD4094
 IC8: EP910-25T PAL EPLD (40-końcówkowy)
 IC9: 74HC390
 IC10, IC11: 74HC574
 IC12: rezonator kwarcowy 40MHz (TTL)
 IC13: μ A7805

Różne

K1: D25, 90
 K2: 20P, 90
 płyta prototypowa SD-960301-ES1, 0,8dm²

Tabela 3

LPT1 pin	signal	port address	function	name
1	STROBE	out 37A bit 0	read clock for FIFO	RCL
2	DATA0	out 37B bit 0	strobe for Register 1	STR
3	DATA1	out 37B bit 1	Data for Register 1	DOUT
4	DATA2	out 37B bit 2	clock for Register 1	CL
5-8	DATA3-6	out 37B bit 3-6	not used	
9	DATA7	out 37B bit 7	select L/H data	LOW/HIGH
10	ACK	in 379 bit 6	data input bit 3/7	Q3/Q7
11	BUSY	in 379 bit 7	data input bit 2/6	Q2/Q6
12	PE	in 379 bit 5	data input bit 1/5	Q1/Q5
13	SEL	in 379 bit 4	data input bit 0/4	Q0/Q4
14	AFD	out 37A bit 1	reset FIFO	RES
15	ERR	in 379 bit 3	read FIFO Full Flag	FF
16	INI	out 37A bit 2	read enable for FIFO	RD-OE
17	SLC	out 37A bit 3	not used	
18-25	GND		ground	GND

TANIA ŁADOWARKA WIATROWA

1. MACHODA
(UK)

Niewielkie generatory wiatrowe są urządzeniami bardzo użytecznymi dla ludzi uzależnionych od zasilania z akumulatorów, jak żeglarze

i właściciele przyczep campingowych. Są one

jednak drogie. Najtańszy kosztuje ponad £250. W roli prądnicy generującej do 30W można zastosować silnik ze stałym magnesem od wentylatora chłodnicy samochodowej, który można kupić w składnicy złomu samochodowego za około £5. Opisywana przetwornica napięcia stałego na stałe da się wykonać za mniej niż £15, a drewniane śmigło o średnicy 800mm można wykonać samemu według opisu [1].

John Dakin

Przetwornica napięcia stałego na stałe jest niezbędna, ponieważ napięcie otrzymywane z silnika użytego w roli prądnicy jest znacznie niższe od 12V, najpopularniejszego napięcia akumulatora.

Jak widać na schemacie na **rysunku 2**, w przetwornicy użyto indukcyjności L1 i MOSFETa mocy T2 jako przełącznika. Za każdym razem, gdy T2 zostaje zablokowany, prąd, który narósł w L1 w czasie 180µs, gdy przewodził T1, zostaje przez D2 skierowany do akumulatora B1. Spadek napięcia na rezystorze 10mΩ, R11, wywołany przez prąd płynący przez L1, jest doprowadzony do dwóch komparatorów, IC1b i IC1c. Gdy napięcie wejściowe Vi wynosi 3V, IC1b reaguje, gdy prąd ten wzrasta do 10,4A, a IC1c, gdy spada on do 0,9A. Te poziomy prądy, wyznaczone przez rezystory R1e, R3 i R4, są proporcjonalne do napięcia Vi.

Przetwornik jest widziany przez prądnice jako rezystor Rin, o oporności 0,57Ω. Sygnały wyjściowe IC1b i IC1c na przemian przełączają przerzutnik utworzony przez dwie bramki NAND, IC2b i IC2c. Impulsy ustawiające tak długo przechodzą przez trzecią bramkę NAND, IC2a, będącą trzecim komparatorem napięcia, jak długo Vi przewyższa 2V. Ustawienie przerzutnika odblokowuje T1, którego napięcie kolektorowe spada z +12V do 0V iysterowuje sześć inwerterów IC3. Zaś IC3 przez 2µsysterowuje bramkę T2 od 0V do +12V (pojemność wejściowa T2 wynosi 2nF).

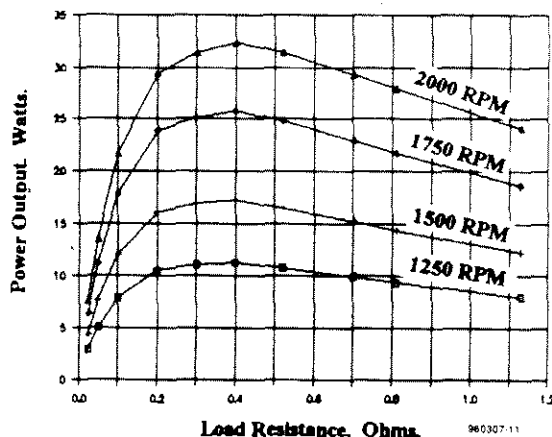
W czasie gdy Vi rośnie od 0V do 2V, napięcie wyjściowe IC1a pozostaje w stanie niskim, ponieważ napięcie na jego wejściu 6 jest wyższe od napięcia na

wejściu 7. Wyjścia IC1b i IC1c pozostają wtedy w stanie wysokim, ponieważ przez R11 nie płynie prąd. Ten stan przerzutnika jest wymuszony niskim stanem wejścia 9 IC2b, utrzymywanym przez R5 i R6. Gdy Vi osiągnie 2V, wyjście IC1a przechodzi się w stan wysoki, przerzutnik zostaje ustawiony i rozpoczyna się pierwszy cykl działania przetwornicy. Gdy napięcie Vi jest niższe od 2V, ze źródła 12V płynie jedynie prąd upływu T1, IC3, C5 i D2.

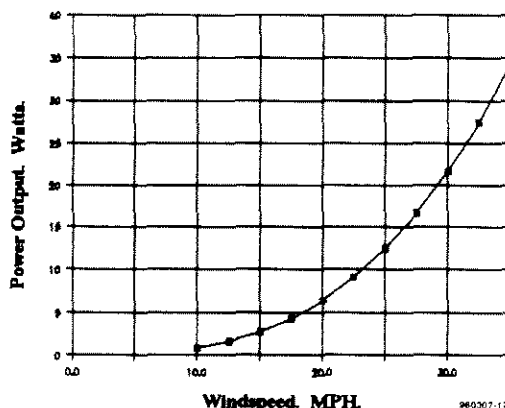
Indukcyjność składa się z 16 zwojów emaliowanego drutu miedzianego 2mm, nawiniętego na rdzeniu Ferroxcube ETD39. W obwodzie magnetycznym rdzenia pozostawiono szczelinę ϕ 0,6mm, stosując karton, albo inny materiał niemagnetyczny. Każdy z końców uzwojenia został połączony z dwoma końcówkami karkasu. Właściwe

rozmieszczenie końcówek można odnaleźć na rysunku płytki drukowanej. Jeżeli B1 ma być odłączany, to należy dodać 20-watową, 16-woltową diodę Zenera, ZD1, typu BZY93C16. Ograniczy ona szczytowe napięcie drenu T2 do 17V. ZD1 wymaga odpowiedniego radiatora.

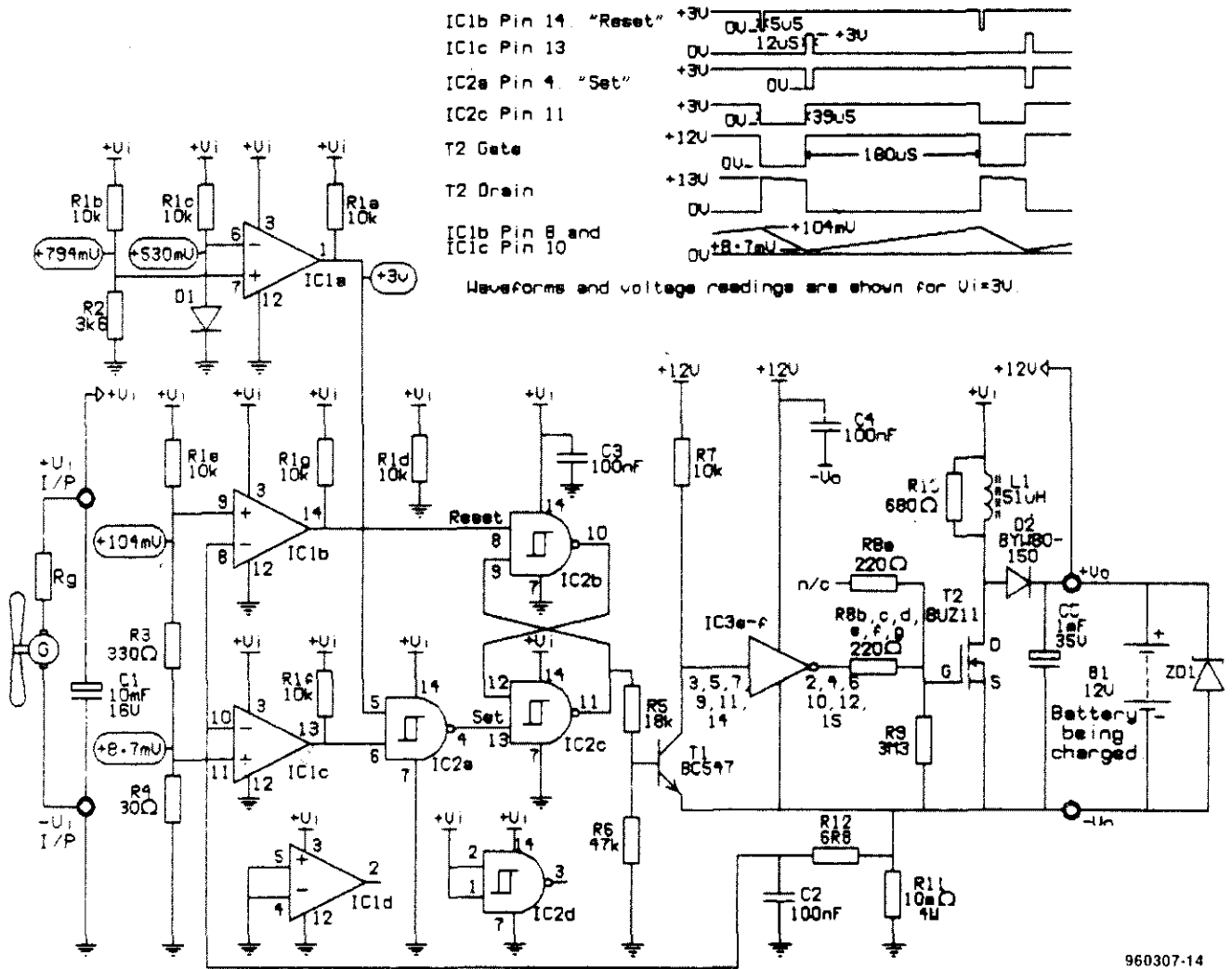
Rysunek 1a przedstawia wykres mocy wyjściowej w funkcji obciążenia typowego silnika wentylatora samochodowego używanego w roli prądnicy. Osiąga on moc maksymalną przy obciążeniu około 0,4Ω, równemu oporności wewnętrznej prądnicy, Rg. Przy zmniejszaniu się Rin rosną straty w przetworniku. Rin dobiera się więc wyższą od Rg dla



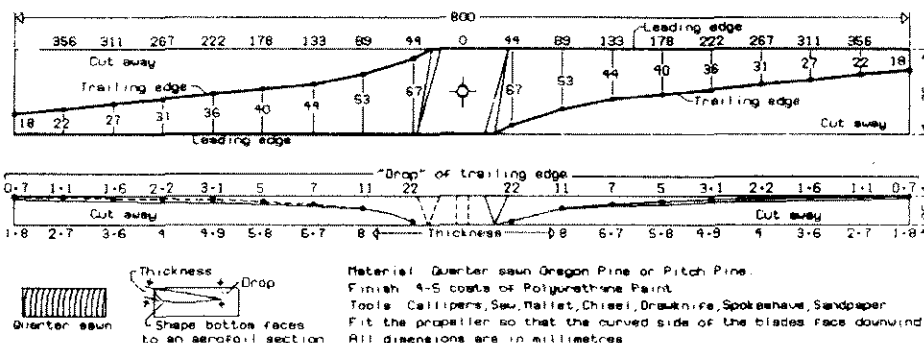
Rys. 1a. Moc wyjściowa w funkcji obciążenia typowego silnika wentylatora chłodnicy samochodowej



Rys. 1b. Moc wyjściowa zestawu prądnicy z przetwornicą w funkcji szybkości wiatru.



Rys. 2. Schemat wiatrowej ładowarki akumulatorów.

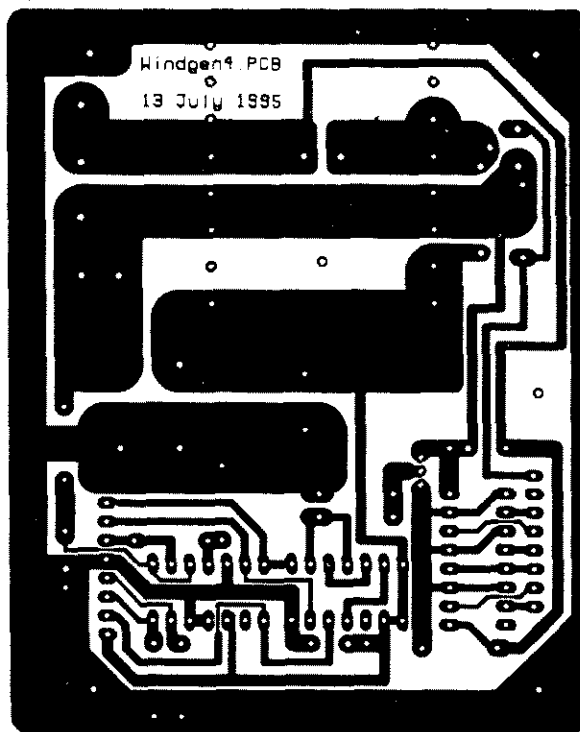
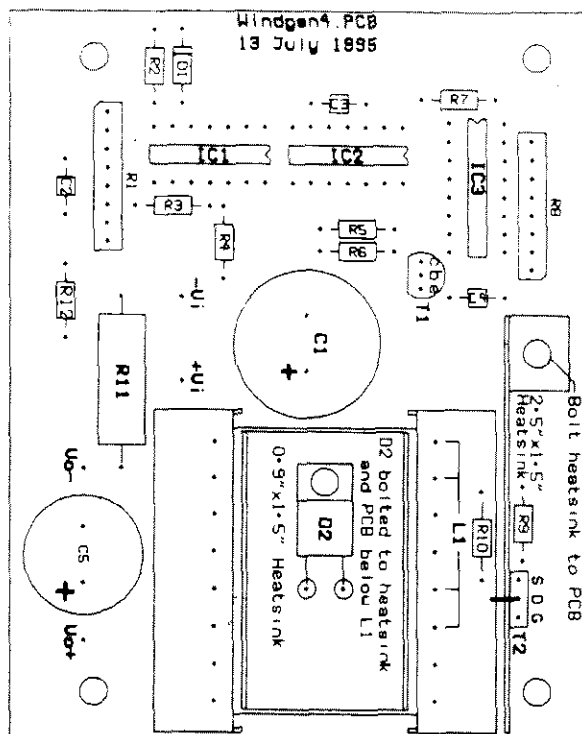


Rys. 3. Projekt 800-milimetrowego śmigła, nadającego się do standardowego silnika chłodnicy samochodowej. Zachęcamy czytelników do przeczytania doskonałego opisu projektu i wykonania śmigła, autorstwa H. Piggotta [1].

osiągnięcia najlepszej sprawności kombinacji prądnicy z przetwornicą. Oporność kabla łączącego musi być możliwie najmniejsza. ■

[1] Hugh Piggott, Scrapyard Windmill Realities - Building Windmills with Recycled Parts.

Published by The Centre for Alternative Technology, Machynlleth, Powys, Wales SY20 9AZ. tel (+44) 1654 702400



Rys. 4. Mozaika ścieżek płytki drukowanej wiatrowej ładowarki akumulatorów i rozmieszczenie elementów.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1a...R1g: drabinka rezystorów 8 x 10kΩ

R2: 3,6kΩ

R3: 330Ω

R4: 30Ω

R5: 18kΩ

R6: 47kΩ

R7: 10kΩ

R8a...R1g: drabinka rezystorów 8 x 220Ω

R9: 3,3MΩ

R10: 680Ω

R11: 0,01Ω (Farnell 148-724)

R12: 6,8Ω

Kondensatory

C1: 10mF/16V, stojący

C2...C4: 100nF

C5: 1mF/50V, stojący

Indukcyjność

L1: rdzeń 3C8, karkas, zatrzask, emaliowany drut Cu φ 2mm

Półprzewodniki

D1: 1N4148

D2: BYW80-150

ZD1: BZY93C16

T1: BC547

T2: BUZ11

IC1: LM339

IC2: HCF4093

IC3: HCF4049

Różne

płytki prototypowa SD-950307, 0,8dm²

TELESTRÓŻ

Powszechnie wiadomo, że małe dzieci przyzwyczajają się bardzo szybko do zbyt długiego oglądania telewizji. Chociaż większość rodziców chętniej widziałaby je czytające książki, czy bawiące się grzecznie, to jeżeli nie będą temu przeciwdziałać, dzieciaki będą spędzać długie godziny przed telewizorem.

Robert Lacoste

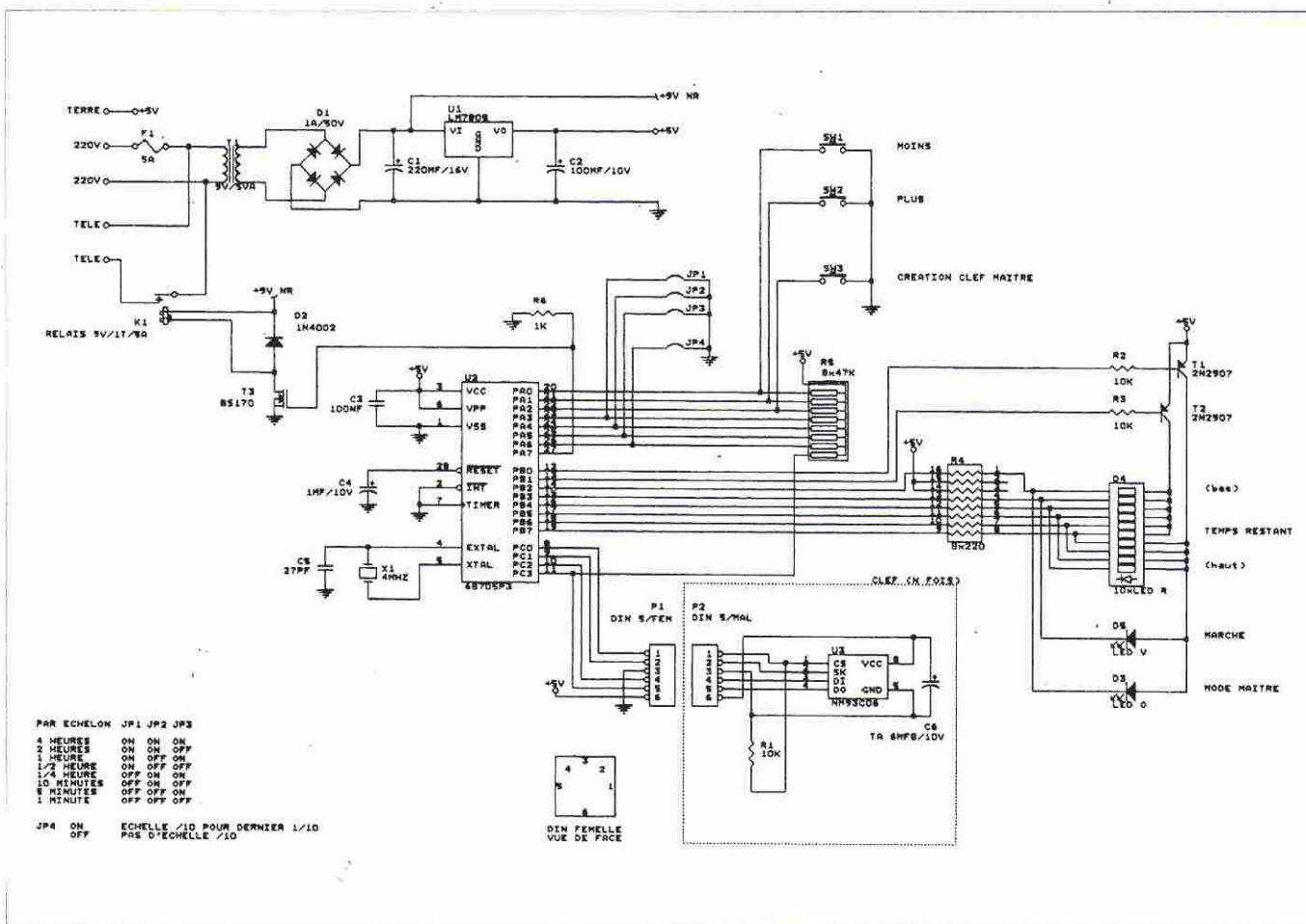
Przedstawiony prosty układ proponuje oryginalne rozwiązanie tego problemu wychowawczego. Pozwala przydzielić określoną ilość czasu oglądania tele-

wizji każdemu dziecku, które w zasadzie może swobodnie według swojego uznania nim dysponować. Po krótkim czasie daje się zaobserwować, że dzie-

ci nabywają znacznie inteligentniejszych niż dotąd zwyczajów oglądania telewizji. Telestróż może być oczywiście stosowany do innych jeszcze celów, w których elektroniczne racjonowanie czasu może być przydatne.

Zasada działania

Każde dziecko otrzymuje własny „klucz”, zawierający określoną liczbę jednostek czasu używania telewizora. Musi tylko wsunąć klucz do odpowiedniego czytnika, który włącza odbiornik.



Rys. 1. Schemat elektryczny telestróża.

Pozostający do dyspozycji czas jest wskazywany przez wskaźnik LED. Wraz z osiągnięciem końca skali, przyznany czas zostaje wyczerpany i telewizor wyłącza się bez ostrzeżenia. Opiekun dysponuje głównym kluczem, za pomocą którego może „naładować” klucze użytkowników pewną liczbą jednostek czasu. Główny klucz umożliwia także uprawnionemu użytkownikowi eksploatację odbiornika bez ograniczeń.

Opis układu

Schemat układu jest rzeczywiście bardzo prosty. Opiera się na tanim mikrosterowniku Motorola MC68705P3. Cały układ zawiera tylko 30 elementów, wraz z czytnikiem-sterownikiem i jednym kluczem.

Czystego napięcia 5V dostarcza zasilacz, składający się z TR1, D1 i U1. Odbiornik telewizyjny jest włączany przełącznikiem K1, sterowanym za pomocą tranzystora T3. Użycie przełącznika zapewnia całkowitą izolację układu od sieci. Układ jest sterowany za pomocą trzech przycisków SW1, SW2 i SW3. Czterema zworkami JP1...JP4 można

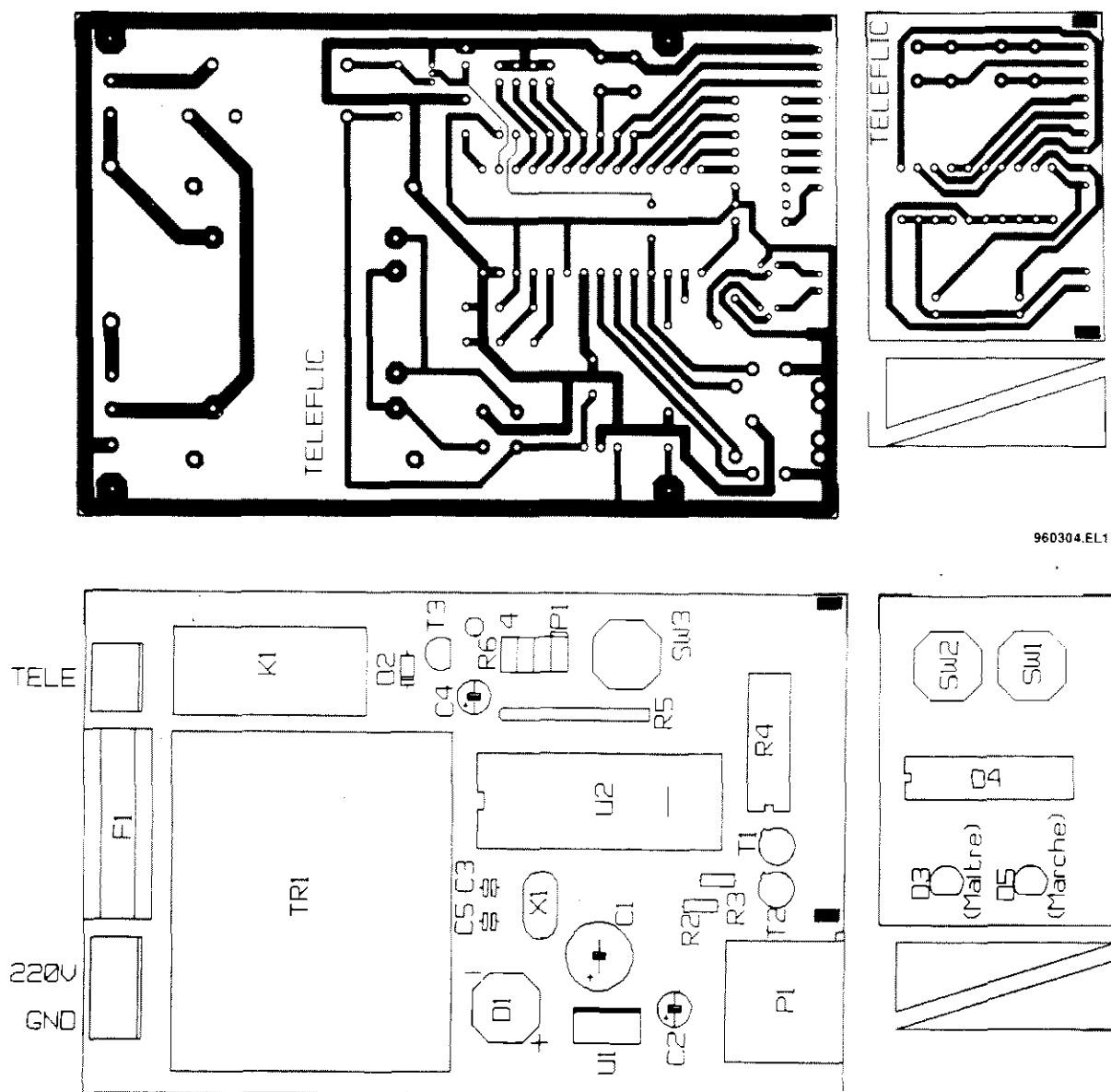
wybrać różne czasy i sposób działania, zależnie od potrzeby (zob. „Stosowanie w praktyce”). Sygnalizatorem pozostałego czasu oglądania jest wskaźnik słupkowy z dziesięciu LED (D4). Nie ma co się kłopotać, dzieci potrafią bardzo szybko zrozumieć wskaźnik słupkowy i sposób korzystania z niego. W układzie są jeszcze dwie LED. D5 sygnalizuje włączenie odbiornika TV, D3 świeci, gdy główny klucz został wsunięty do czytnika. W celu ograniczenia ich liczby, linie wejścia/wyjścia do LED zostały zmultipleksowane pod kontrolą programu. Ze względu na koszty układu każdy klucz zawiera tylko jeden kła-

syczny EEPROM, 93C06 typu 256x16 bitów oraz dwa elementy bierne.

Montaż

Zaprojektowana dla telestróża płyta drukowana jest jednostronna i wymaga wykonania tylko jednej zworki. Płyta składa się z dwóch części, które trzeba połączyć pod kątem prostym. Jej większa część zawiera układ główny i ukryty przycisk SW3. Na mniejszej znajdują się elementy płyty czołowej, SW1, SW2 i LEDy. Konstrukcja płytek pozwala na umieszczenie ich w obudowie niemal bez połączeń przewodowych.

JP1	JP2	JP3	Jednostka [h/min]	Czas całkowity
X	X	X	4 godziny	40 godzin
X	X	—	2 godziny	20 godzin
X	—	X	1 godzina	10 godzin
X	—	—	30 minut	5 godzin
—	X	X	15 minut	2 godz 30 min
—	X	—	10 minut	1 godz 40 min
—	—	X	5 minut	50 minut
—	—	—	1 minuta	10 minut



960304.EL1

Rys. 2. Mozaika ścieżek płytki drukowanej układu i rozmieszczenie na niej elementów. Wykonane przy pomocy Layo 1E.

Montaż należy zacząć od zworki i podstawek układów scalonych, po czym wlutować pozostałe elementy. Potem łączy się obie płytki kilkoma odcinkami sztywnego drutu. Całość przytwierdza się następnie do obudowy klejem lub żywicą.

Konstrukcja kluczy osobistych wymaga pewnej zręczności. Składniki klucza, (U3, R1 i C6) lutuje się „w powietrzu” wewnątrz wtyczki 5-stykowej DIN. Choć nie jest to trudne, potrzeba do tego precyzji i cierpliwości. Trzeba zapewnić wystarczającą izolację pomiędzy elementami i metalową obudowę wtyczki, (połączonej z + 5V).

Tak jak przy wszystkich urządzeniach połączonych z siecią, użytkownikowi

należy zapewnić bezpieczeństwo. Przede wszystkim układ musi być uziemiony na wypadek przebicia w transformatorze lub przełączniku. Zasadę tę należy stosować zawsze, nawet w przypadku urządzeń z podwójną izolacją, trudną do uzyskania w warunkach amatorskich. W opisanym układzie z sieciowym przewodem uziemiającym połączono linię + 5V. Pomimo że napięcie sieci występuje tylko w kilku punktach od spodu płytki, przed wykonywaniem jakichkolwiek czynności należy odłączyć układ od sieci.

Stosowanie w praktyce

Przed włączeniem układu należy wsta-

wić zworniki JP1, JP2 i JP3. Za ich pomocą ustala się długość jednostki czasu. Maksymalna liczba ładowanych jednostek czasu wynosi 10. Opcje do wyboru są zestawione w tabelce.

Zwornik JP4 powoduje efekt „powiększenia” podczas ostatniej jednostki czasu. Gdy pozostały czas zmalał do jednej dziesiątej całkowitego, skala LED zostaje dziesięciokrotnie powiększona, a wyświetlacz zaczyna pulsować. Po usunięciu zwornika JP4 funkcja ta zostaje wyeliminowana.

Układ nie wymaga regulacji. Po włączeniu po raz pierwszy trzeba go uruchomić przez wykonanie klucza głównego. Robi się to wstawiając pusty klucz i naciskając „ukryty” przycisk SW3. Klucz

użytkownika przygotowuje się w następujący sposób: wstawia się pusty klucz, naciska SW3, a potem SW1 (minus). W ten sposób powstaje w pełni naładowany klucz użytkownika. Pozostawienie go w czytniku powoduje rozpoczęcie odliczania jednostek czasu, aż do wyłączenia odbiornika.

W celu naładowania klucza użytkownika najpierw należy wsunąć klucz główny (zaświeci D3), wyjąć go, po czym wsunąć klucz użytkownika. Następnie, posługując się przyciskami SW1 i SW2, wybrać ładowaną liczbę jednostek czasu. Wszystkie klucze ładuje się w ten sam sposób. Czytnik przełącza się automatycznie do trybu normalnego, jeżeli w ciągu 10 sekund żaden przycisk nie zostanie naciśnięty.

Wykonanie i użytkowanie Telestróża zależy od czytelnika. Trzeba jednak być przygotowanym na to, że doprowadzenie do akceptacji przez dzieci zasad ograniczonego dostępu do telewizji może wiązać się początkowo z ich gwałtownym sprzeciwem. ■

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R3: 10k Ω

R4: drabinka rezystorów 8 x 220 Ω

w obudowie DIL

R5: 47k Ω , jednorzędowa drabinka rezystorów

R6: 1k Ω

Kondensatory

C1: 220 μ F/16V, stojący

C2: 100 μ F/10V, stojący

C3: 100nF

C4: 1 μ F/10V, stojący

C5: 27pF

C6: 6,8 μ F/10V, tantalowy

Półprzewodniki

D1: mostek 1A/50V

D2: 1N4002

D3: pomarańczowa LED ϕ 5mm

D4: listwa 10 czerwonych LED

D5: zielona LED ϕ 5mm

T1, T2: 2N2907

T3: BS170

U1: LM7805

U2: 68705P3, zaprogramowany

U3: NM93C06

Różne

TR1: transformator sieciowy 9V/5VA

X1: rezonator kwarcowy 4MHz

K1: przekaźnik 9V, 1 obw., zestyki czynne 5A, wytrzymałość 350V

SW1...SW3: przyciski do druku

F1: bezpiecznik 5A

P1: 5-stykowe gniazdko DIN 45°, do druku

P2: 5-stykowa wtyczka DIN

JP1...JP4: zwornik 2,54mm

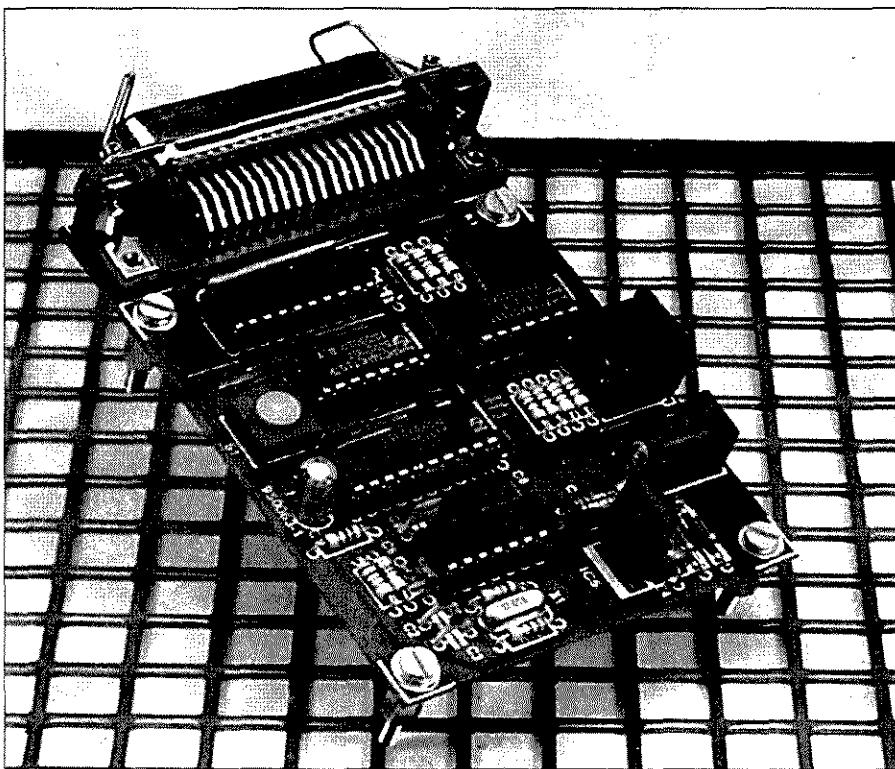
```

S111010100A680B704A6FFB705A6F7B706A600AB
S11101010EB712B713B714B716B717B718B71947
S11101011CB71AB71BB71CB71DB723A614B71527
S11101012AA650B720A614B722A6FFB721A662DE
S11101013B7081F091D099ACC0142CC01459A53
S1110101469BA601B7233D1A270AA600B71ACDBF
S1110101540281CC0145B621A1C7220AB621279B
S11101016206CD0287CC0178B621A1EE2606CD8B
S11101017002B5CC01E3CC01459A9BA602B7234D
S11101017E3D1A270DA600B71ACD02AECDD0281A0
S11101018CC0145B621A100270AA1EE2706A149
S11101019AFF27022006CD02A5CC01B3CD047CC4
S1110101A82606CD0291CC0178CC01789A9BA654
S11001B604B723B621A1EE2606CD02B5CC78
S11001C301E3B621A1C7220AB6212706CD0B
S10E01D00287CC0178CC0147C2606CD0C
S1110101DB02AEC0145CC01B39A9BA603B72318
S1110101E93D19270DA600B719CD02BECDD02CDDDB
S11001F7CC0239B621A1EE2706CD02C4CCFE
S11102040209CC01E39A9BA605B723CD047C26
S11102122606CD02D6CC0145B621A1EE260665
S1110220CDQ2B5CC01E3B621A1EE270AA1FF61
S111022E2706CD02CDDCC0239CC0299A9BA63C
S111023C06B723B621A1EE2706A1FF27022054
S110024A06CD02C4CC0209CC047C2606CDED
S111025702D6CZ01453D19270DA600B719CDDDE
S111026502EFCDD02CDDCC02393D18270DA600C4
S10F0273B718CD02DFCD02CDDCC0239CC8F
S111027F0239A6EECD0351811E00A601B7136D
S111028DCDD048381CD04838621270CA4A1C77A
S111029B2302A6C7B721CD035181A60AB71FBF
S11102A9A600B71E811F00A600B713811E0019
S11102B7A601B713B71481A6C7CD035181A60C3
S11102C50AB71FA600B71E81A605B71FA60024
S11102D3B71E811F00A600B713B71481862111
S11102E1AB14A1C72302A6C7B721CD035181D8
S11102FEB621A0142A06A1C72302A600B72137
S11002FDDCD035181100299CC032CA680CDB4
S111030A0339CD0343B710CD0343B7111502D9
S11103181102B61143B1102608A1C72306A195
S1110326EE2702A6FF81240414022002150211
S11103341202130281AE0849CD032CA5A26F999
S111034281AE0812020702004913025A26F582
S111035081B710100299CC032CA630CD0339CD
S111035E150211029D9D9D100299CC032CA63F
S110036C40CD0339B610CD0339B61043CD92
S11103790339150211029D9D9D10020702FD1D
S1110387110281010006A600B71C2014B61C4A
S1110395A1FF270E3C1CB61CA1022506A6FFE4
S11103A3B719B71C030006A600B71B2014B63A
S11103B11BA1FF270E3C1BB61BA1022506A6AE
S11103BFFFB718B71B050006A600B71D2014D3
S11103CDB61DA1FF270E3C1DB61DA10225067C
S11103DBA6FFB71AB71D8133173A152606A6DA
S11103E914B7153316B612A114241F0C001CF1
S11103F73D162704A6002014B612BB12BB123A
S1110405BB12BB12BB12BB12BB12BB124A
S11104133D172734A1652504A601205AA151E6
S11104212504A6812052A13D2504A6C1204A2F
S111042FA1292504A6E12042A1152504A6F169
S111043D203AA1012504A6F92032A6FD202EA6
S111044BA1B52504A60E201AA1A12504A61E03
S11104592012A18D2504A63E200AA1792504B7
S1110467A67E2002A6FE3D132702A6F73D143A
S11104752702A4FBB701813D1E26023D1F8114
S1110483B600444444A407A100260AA6D0B73C
S11104911FA6002B71E205CA104260AA668B7A7
S111049F1FA6001B71E204EA102260AA66B75E
S11104AD1FA600B71E2040A106260AA65AB7B5
S111048B1FA600B71E2032A101260AA62DB7E7
S11104C91FA600B71E2024A105260AA61EB7F2
S11104D71FA600B71E2016A103260AA60FB703
S11104E51FA600B71E2008A603B71FA600B767
S11104F31E81A662B7081F09B610B724B61101
S1110501B725CD03E2CD038A3A202618A65072
S111050FB7203D1E26043D1F270CB61FA00179
S111051DB71FB61EA200B71E3A222613A60145C
S111052BB722CD0301C70021A1FF2602A600BE
S1110539C700120F0905A601CC054DB624B764
S111054710B625B711809BC70010A6F2B701AD
S1110555CD0568C60010434848AA01B701CDB1
S11105630568CC0551A650B711A6FF4A26FD27
S10805713A1126F78198
S10407B40769
S10907F804F501000100FC
S10507FE0100P4
S9030000FC

```

Rys. 3. Kod wynikowy do załadowania do mikrosterownika.

INTERFEJS I²C WSPÓŁPRACUJĄCY Z PORTEM RÓWNOLEGŁYM



Na łamach Elektora przedstawiono w ostatnich latach wiele urządzeń, układów i rozszerzeń współpracujących z szyną PC (Inter-IC-Communications). Ten dwuprzewodowy interfejs, opracowany przez firmę Philips, umożliwia komunikację układów scalonych i kompletnych modułów, jak np. tuner TV. Interfejs daje także możliwość współpracy elementów zgodnych z PC z komputerem PC. Przedstawiany poniżej układ uwalnia użytkownika od konieczności wyposażenia PC w specjalną kartę rozszerzeniową, a komunikacja ze światem PC odbywa się pośrednictwem złącza Centronics, co umożliwia wykorzystywanie tego interfejsu także w przypadku komputerów przenośnych.

H. Zängerl

I²C jest systemem komunikacji, który w znacznym stopniu uprościł projektowanie złożonych układów elektronicznych. Szyna ta umożliwia przekazywanie danych i poleceń między układami scalonymi za pośrednictwem dwóch lub trzech linii. Biorąc pod uwagę wzrastające wykorzystywanie mikrokontrolerów, szyna I²C stwarza możliwość znacznej redukcji stopnia złożoności płytek drukowanych, przede wszystkim dlatego, że niezbędna jest mniejsza liczba wyprowadzeń układów scalonych. Dodatkową korzyścią jest to, że układy scalone o niższej liczbie wyprowadzeń są tańsze. Nie jest więc zaska-

kujące, że we współczesnych magnetowidach, telewizorach kolorowych i odtworzeniach płyt kompaktowych można

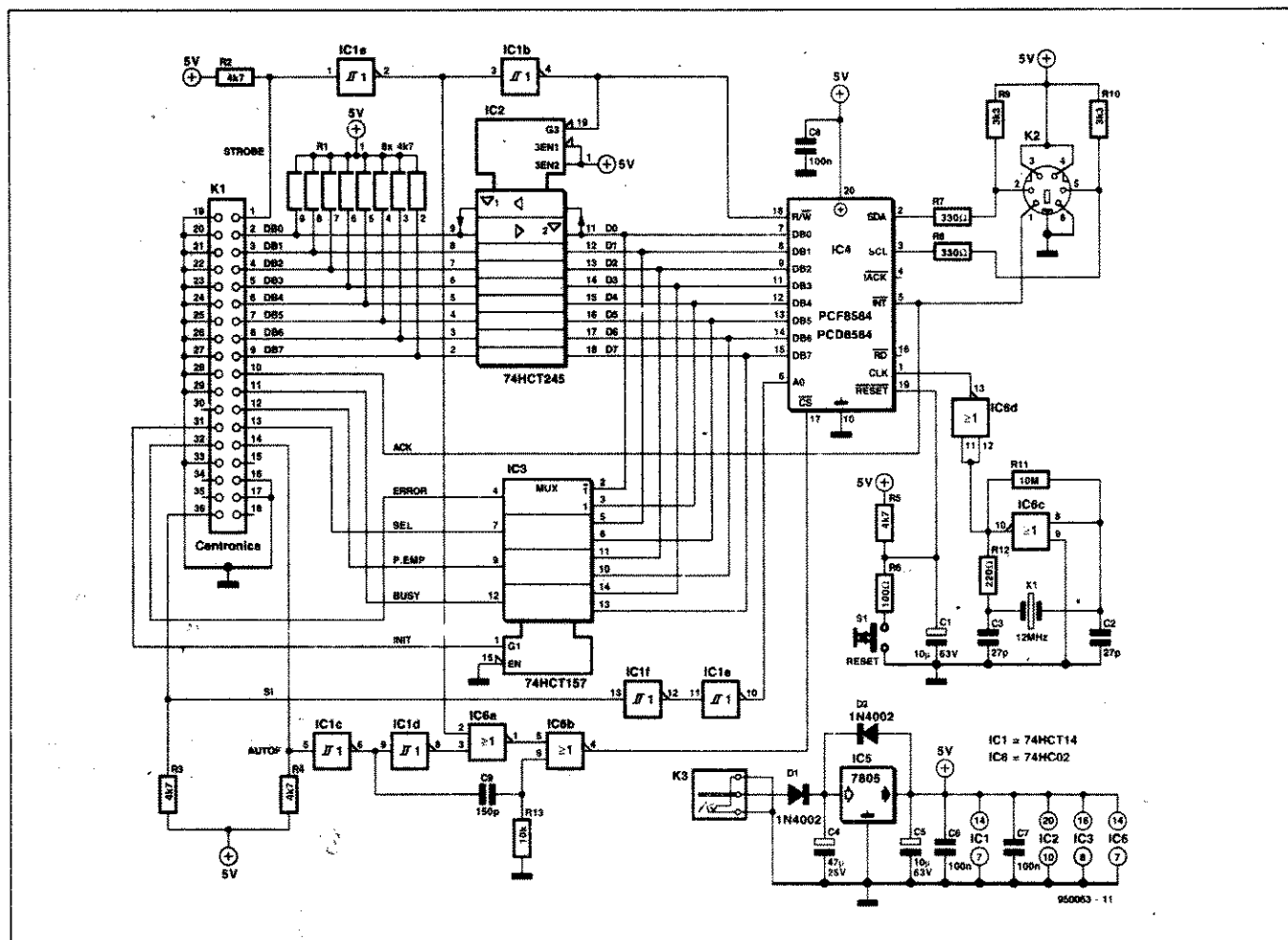
znaleźć tak wiele układów i modułów zgodnych ze standardem I²C.

Choć niektórzy producenci wyposażają swe komputery PC w interfejs I²C, jak np. Acorn, to jednak zazwyczaj niezbędny jest dodatkowy interfejs umożliwiający współpracę komputera PC z szyną I²C. W artykule publikowanym na łamach Elektora w początku roku 1992 prezentowana była tania i dosyć prosta karta rozszerzeniowa I²C do komputera PC, wraz z odpowiednim programem sterującym. Umożliwiała ona wykorzystywanie komputera kompatybilnego z PC do sterowania licznymi przedstawianymi później na łamach Elektora urządzeniami i układami I²C. System był programowany w języku wyższego rzędu (BASIC lub Pascal) i umożliwiał dostęp do portów we/wy, pamięci, przełączników, zegarów, konwerterów i wielu innych urządzeń za pośrednictwem szyny trójprzewodowej. Bardzo żywa reakcja Czytelników na tamten artykuł upoważnia Redakcję do stwierdzenia, że dotyczył on materii cieszącej się ogromnym zainteresowaniem. Niemniej jednak prezentowane w nim rozwiązanie miało jedną istotną wadę: była to karta rozszerzeniowa, a więc można ją było wykorzystać tylko wtedy, gdy w komputerze znajdowało się wolne gniazdo rozszerzeniowe ISA. Czy istnieje prostsze rozwiązanie umożliwiające dostęp do szyny I²C? Uważamy, że tak, i takie właśnie rozwiązanie zostanie przedstawione poniżej. Proponowany interfejs posiada takie same własności, jak omawiana wcześniej karta rozszerzeniowa i jest z nią kompatybilny pod względem oprogramowania, a więc oprogramowanie karty może być wykorzystane. Interfejs można dołączyć

Podstawowe dane

Przeznaczenie
Współpraca z PC
Oprogramowanie
Adres bazowy
Driver karty
Wyjście
Zasilanie
Zegar szyny I²C

interfejs I²C
przez port równoległy
dla MS-DOS PC
278H lub 378H
dostarczany na dyskietce
6-stykowe złącze mini-DIN
zasilacz sieciowy 100mA
1,5kHz, 11kHz, 45kHz lub 90kHz (programowalny)



Rys. 1. Schemat elektryczny karty interfejsu PC współpracującej z komputerem PC poprzez port równoległy.

do każdego komputera PC dysponującego wolnym gniazdem Centronics. Zaletą prezentowanego interfejsu jest także niska cena - płytką jest znacznie prostsza niż wcześniejsza karta rozszerzeniowa.

Organizacja interfejsu

Schemat elektryczny interfejsu przedstawia **rysunek 1**. Transformację danych z postaci równoległej na szeregową realizuje układ IC4 (PCF8584). Jest to odpowiednik używanego przedtem układu PCD8584. Informacja przeznaczona do konwersji jest podawana na wejścia DB0-DB7 układu IC4. Między tymi wejściami a portem komputera PC znajduje się bufor 74HCT245. Aby zapewnić prawidłową interpretację informacji znajdujących się na szynie danych, wszystkie 8 linii danych wyposażonych jest w rezystory podciągające 4,7kΩ. Oprogramowanie zapewnia następującą organizację transmisji informacji: podczas operacji wyprowadzania infor-

macji z komputera do układu IC4 najpierw w porcie równoległym pojawiają się dane. Następnie w oparciu o sygnał pochodzący z linii STROBE generowany jest sygnał R/W. Sygnał ten odblokuje układ IC2 przez wymuszenie stanu niskiego na wejściu \bar{G} , a więc następuje przepisanie danych, a układ IC2 pracuje w trybie odczytu. Następnie na linii AUTOFEED pojawia się impuls, który przez elementy IC1c, IC1d, IC6a, IC6b i R9-C13 przekształcają na sygnał wyboru \bar{CS} układu IC4.

Układ formujący sygnał \bar{CS} jest dosyć złożony, ponieważ zazwyczaj sygnał \bar{CS} . Układ PCF8584 pracuje następnie w trybie określanym mianem trybu 68000, w którym obecność stanu aktywnego na linii \bar{CS} jest dopuszczalna przez czas nie dłuższy niż 1 cykl zegara szyny I²C. Jeśli komputer i port Centronics mają niską szybkość działania, czas trwania stanu aktywnego na linii \bar{CS} może wynieść kilka mikrosekund, a informacja znajdująca się na szynie

I²C zostaje zniekształcona. Dlatego też czas trwania sygnału \bar{CS} jest ograniczony w przypadku operacji zapisu do około 1μs. Podczas operacji odczytu stan aktywny linii \bar{CS} powinien trwać do momentu odczytania przez komputer wszystkich danych. Z tego właśnie powodu zastosowano elementy IC1d, IC6a, IC6b i C9-R13, które redukcją czas trwania sygnału \bar{CS} podczas operacji zapisu wykonywanej przez komputer PC, a podczas operacji odczytu nie wpływają na sygnał \bar{CS} .

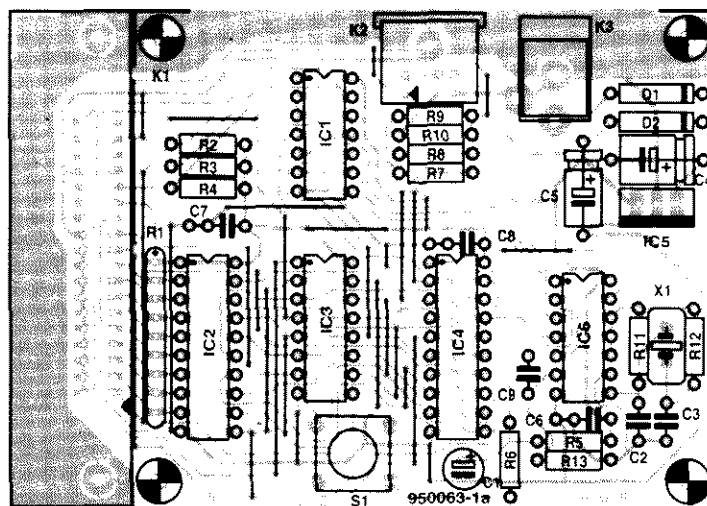
Dwuetapowy odczyt

Ponieważ port drukarki jest jednokierunkowy, nie istnieje możliwość bezpośredniego przepisania 8 bitów danych z interfejsu I²C do komputera. Prosty zabieg umożliwia przekazanie danych do komputera z zadaną szybkością. Stany linii sterujących ERROR, SELECT, PAPER EMPTY i BUSY mogą być odczytywane przez komputer PC i oczywiście mogą umożliwić jednorazowe

przepisanie do komputera 4 bitów. Tak więc całe liczące 8 bitów słowo może zostać przekazane do komputera w dwóch czterobitowych porcjach. Zapewnia to w dwóch cyklach zegara multiplexer IC3, sterowany sygnałem INIT. Sygnał R/W (generowany na podstawie sygnału STROBE) wymusza podczas odczytu danych przez PC stan wysokiej impedancji na wyjściach układu IC2. Linia SI portu drukarki jest wykorzystywana do wysterowania linii A0 układu IC4. Linia A0 umożliwia dostęp do wewnętrznych rejestrów układu PCF8584. Architektura i funkcje rejestrów tego kontrolera są opisane w ramce. Przerwanie wygenerowane przez dowolny element dołączony do szyny I²C jest przekazywane do układu IC4, a następnie pojawia się na końcówce 10 portu (Acknowledge). Ponieważ przerwania nie były wykorzystywane w żadnych z dotychczas przedstawianych projektów dotyczących standardu I²C, oprogramowanie nie zawiera programu obsługi przerwań, niemniej jednak układ stwarza możliwość stosowania przerwań.

Od teorii do praktyki

A teraz następuje etap cięcia, zginania i lutowania. Mozaika ścieżek druku jednostronnej płytki i schemat rozmieszczenia elementów są przedstawione na **rysunek 2**. Korzyści wynikające z zastosowania jednostronnego druku to niski koszt i możliwość wykonania jej we własnym zakresie, aczkolwiek płytka jest dostępna przez Dział Łączności z Czytelnikami. Ceną płaconą za prostotę jest obecność na płytce 30 zwór! Montaż należy rozpocząć właśnie od zwór, co - mimo że nużące - powinno uchronić przed pominięciem którejkolwiek z nich. Następnie należy zamontować podstawki pod układy scalone oraz elementy bierne. Po zamontowaniu wszystkich elementów związanych z doprowadzeniem zasilania należy sprawdzić obecność napięcia w odpowiednich gniazdkach podstawek (patrz schemat). Napięcia zasilania dostarcza zasilacz sieciowy 9...12V o wydajności prądowej nie mniejszej niż 100mA. Jeśli przy uruchamianiu układu dysponujemy oscyloskopem, należy sprawdzić, czy działa generator IC6c. Jeśli nie, należy multimetrem (próbnikiem przejścia) sprawdzić wszystkie połączenia. Podczas tego badania jako punkty testowe należy wykorzystywać nie ścieżki, a odpowiednie gniazda podstawek układów scalonych, co pozwoli to



Rys. 2. Mozaika ścieżek druku i schemat rozmieszczenia elementów jednostronnej płytki drukowanej interfejsu. Montaż należy rozpocząć od wlotowa 30 zwór!

na stosunkowo łatwe znalezienie właściwie wykonanego połączenia lutowanego. Nie należy przy tym zbyt energicznie wypychać końcówek pomiarowych multimetru w zestyki podstawek, ponieważ stracą one sprężystość i kontakt między wyprowadzeniem układu scalonego a gniazdem podstawki będzie niepewny. Jeśli wszystko wygląda prawidłowo, można wetknąć układy scalone w podstawki i interfejs jest gotowy do użytku. Wszystko, co jest w tym momencie potrzebne, to odpowiednie oprogramowanie, które jest dostarczane na dyskietce przez Dział Łączności z Czytelnikami.

Wszystko zapewnia jeden driver

Istnieją dwa sposoby opracowania oprogramowania współpracującego z przedstawianym układem. Pierwszy z nich polega na napisaniu pewnej liczby procedur, które zostaną włączone w większy program aplikacyjny. Podejście takie jest proste, procedury można łatwo włączyć do programu, a wszystko to wymaga stosunkowo niewiele czasu. Wadę takiego podejścia stanowi trudność włączenia procedur do programu napisanego w języku wyższego poziomu. Także dokonanie niewielkiej zmiany w układzie może sprawić, że całe oprogramowanie stanie się bezużyteczne. Najlepszym rozwiązaniem jest użycie drivera - programu umożliwiającego dostęp do sprzętu w sposób bardzo dokładnie określony. Zalety tego podejścia najlepiej chyba ilustruje fakt, że oprogramowanie opracowane na potrzeby

karty rozszerzeniowej I²C może być także wykorzystywane w przedstawianym obecnie rozwiązaniu, pod warunkiem zastąpienia dawnego drivera nowym. Dostarczana dyskietka zawiera trzy katalogi. W katalogu I2CP_BP znajdują się programy, których współpraca z interfejsem nie wymaga drivera. Programy te winny być kompilowane z użyciem kompilatora Turbo Pascal 5.5 (lub wyższej wersji). Inne informacje znaleźć można w zbiorach zawierających programy źródłowe, tj. z rozszerzeniem „pas”. Katalog IC2p_TP6 zawiera takie same programy, ale przeznaczone dla kompilatora Turbo Pascal 6.0 lub wyższego. Katalog I2CP_DOS zawiera program drivera. Załadowanie drivera wymaga umieszczenia w zbiorze CONFIG.SYS następującego polecenia:

```
DEVICE = I2CDRIVP.SYS b:xxx c:y
```

gdzie xxx oznacza adres bazowy wykorzystywanego portu drukarki. Dla LPT1 będzie to 378H, dla LPT2 - 278H. Parametr „y” umożliwia nastawę częstotliwości zegara SCL w sposób następujący:

- 0 - 90kHz
- 1 - 45kHz
- 2 - 11kHz
- 3 - 1.5kHz

Np. polecenie:

```
DEVICE = I2CDRIVP.SYS b:378 c:0
```

instaluje driver pracujący z interfejsem podłączonym do portu LPT1 i ustala częstotliwość szyny równą 90kHz. Po ponownym uruchomieniu komputera PC

Wielofunkcyjny kontroler szyny I²C PCF8584

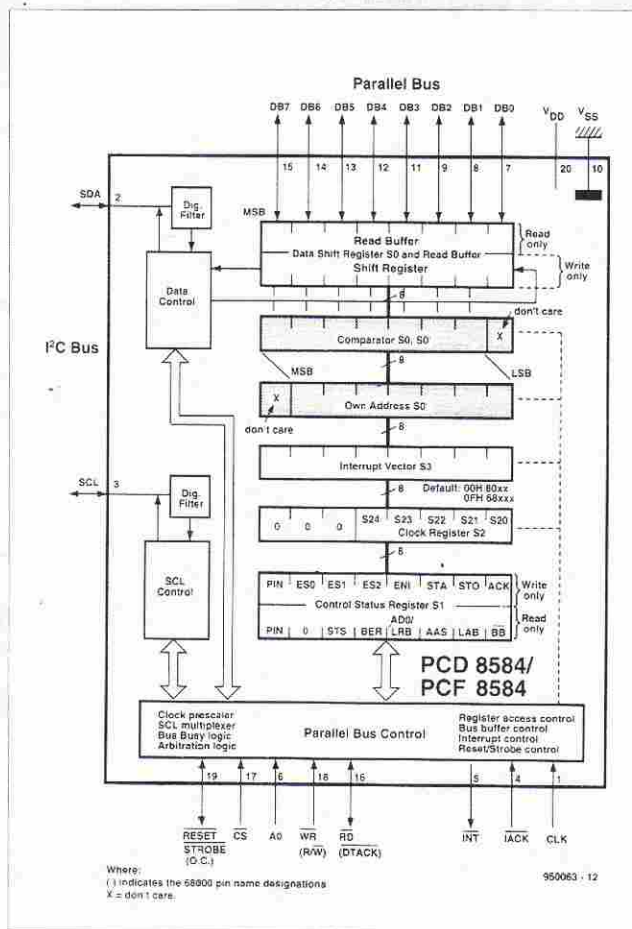
Układ PCF8584 - ulepszona wersja układu PCD8584 - jest wielofunkcyjnym kontrolerem szyny I²C działającym jako interfejs między 8-bitowym portem równoległym mikrokontrolera a szeregową szyną I²C. Różnica w stosunku do PCD8584 dotyczy m. in. możliwości pracy na dużej odległości, która zresztą nie jest wykorzystywana w opisywanym urządzeniu. Pod innymi względami oba układy są w pełni kompatybilne. Układ PCD/PCF8584 umożliwia odczyt i zapis bajtów za pośrednictwem szyny I²C i można go bardzo łatwo wykorzystywać w systemach zawierających różne rodzaje mikrokontrolerów, w tym 8048/8051, procesory serii 80xx oraz 6800 Motorola. Schemat blokowy zawiera pewną liczbę zespołów funkcjonalnych.

S0 - bufor szyny - jest to blok znajdujący się między równoległą szyną komputera i wewnętrznym rejestrem przesuwowym. Rejestr ten składa się z dwóch części - bufora odczytu (Read Buffer), którego zawartość może być wyłącznie odczytywana, oraz rejestru przesuwowego (Shift Register), w stosunku do którego możliwa jest tylko operacja zapisu danych.

S0' - adres własny - w systemie multi-master w rejestrze tym znajduje się adres, pod który układ korespondujący wysyła odpowiedź. Adres ten nie może być równy '00', ponieważ wtedy układ zostaje wprowadzony w bierny tryb monitorowania. Ten tryb nie dotyczy przedstawianego zastosowania, ponieważ jedynym kontrolerem szyny I²C w układzie jest PCF8584. Niemniej jednak programista powinien zapewnić wpisanie do tego rejestru po włączeniu zasilania wartości różnej od '00'.

S1 - rejestr statusu i sterowania - rejestr o podwójnej strukturze: część zawierająca bity statusu może być tylko odczytywana, a część sterowania - tylko zapisywana. Rejestr ten jest dostępny tylko wtedy, kiedy stan linii A0 jest wysoki. Jeśli stan linii A0 jest niski, adresowany jest jeden z pozostałych rejestrów, zależnie od stanu bitów ES0, ES1 i ES2 rejestru sterowania. Wybór zależy także od tego, czy interfejs szeregowy jest włączony, czy zablokowany. Decyduje o tym stan bitu ES0 - jeśli jest 1, interfejs jest włączony, jeśli 0 - zablokowany. Jeśli interfejs jest zablokowany, na rejestrach S0', S2 i S3 można przy pomocy bitów ES1 i ES2 dokonywać operacji zapisu i odczytu, natomiast w przypadku rejestru S1 można dokonać tylko operacji zapisu. Jeśli interfejs szeregowy jest włączony, na rejestrach S0, S1 i S3 można przy pomocy bitów ES1 i ES2 dokonywać operacji zapisu i odczytu. Należy zauważyć, że S0 jest rejestrem danych, a więc bajty danych mogą być przesyłane tylko wtedy, gdy interfejs jest włączony.

S2 - rejestr zegara - impulsy zegarowe na linii SCL pochodzą z sygnału podawanego na wejście CLK. Bity S20 i S21 rejestru S2 umożliwiają programiście wybór jednej z następujących częstotliwości 1,5kHz, 11kHz, 45kHz lub 90kHz. Trzy pozostałe bity S22, S23 i S24 umożliwiają dopasowanie wejścia zegara do jednej z pięciu częstotliwości kwarcu: 3MHz, 4,43MHz, 6MHz, 8MHz lub 12MHz. Częstotliwość 12MHz jest wybierana jako domyślna po włączeniu zasilania.



Schemat blokowy Układu PCD/PCF8584.

S3 - wektor przerw - jeśli kontroler pracuje z przerwaniami, może wystawiać wektor przerwania na szynę komputera PC. Adres ten jest podawany na szynę natychmiast po pojawieniu się na linii IACK stanu niskiego, pod warunkiem że bit ENI rejestru S1 został uprzednio ustawiony. Opcja ta nie jest wykorzystywana w prezentowanym układzie i wobec tego nie będzie szczegółowo omawiana. Rejestr S3 nie jest wykorzystywany interfejsie I²C współpracującym z komputerem PC przez port Centronics.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 8 x 4,7kΩ (drabinka SIL)
R2...R5: 4,7kΩ
R6: 100Ω
R7, R8: 330Ω
R9, R10: 3,3kΩ
R11: 10MΩ
R12: 220Ω
R13: 10kΩ

Kondensatory

C1: 10μF/63V, stojący
C2, C3: 27pF
C4: 47μF/25V, leżący
C5: 10μF/63V, leżący
C6...C8: 100nF
C9: 150pF

Półprzewodniki

D1, D2: 1N4002

IC1: 74HCT14

IC2: 74HCT245

IC3: 74HCT157

IC4: PCD8584 lub PCF8584

IC5: 7805

IC6: 74HC02 (nie stosować układu serii HCT)

Różne

K1: złącze kątowe Centronics, do montażu na płytce

K2: 6-stykowe złącze kątowe mini-DIN, do montażu na płytce

K3: gniazdo do podłączenia zasilacza sieciowego

S1: wyłącznik chwilowy zwierny CTL3

X1: rezonator kwarcowy 12MHz/30pF
płytką prototypową SD-950063, 0,7dm² z dyskietką

oprogramowanie jest gotowe do użytku. Driver współpracował bez zarzutu z całym oprogramowaniem I²C dotąd opublikowanym na łamach Elektora. Tak więc wszystkie opisywane układy standardu I²C mogą zostać bez żadnych modyfikacji podłączone do przedstawionego wyżej interfejsu.

Multimetr (7107) z generatorem (CMOS)

U: ~ 0...750V; I: ~ 0...2A; R: 0...20MΩ; f: 50Hz, 10MHz;
C: 2pF...2μF; G: 3Hz...500kHz - 3.5V; pomiar diod i β tranzystorów

Multimetr samochodowy 07
Pomiar temp., silnika i temp. zewnętrznej; obrotomierz cyfrowy;
pomiar napięcia akumulatora

cena: ... 28,90 - płytka + części + obudowa; 7,60 - blokada zapłonu

Automat okwariowy

2 niezależne termostaty (do 350W), automatyczny włącznik oświetlenia, automatyczny włącznik filtra (timer, CMOS)

cena: ... 22,90 - płytka i części; 6,90 - obudowa i isostaty

D.F. Elektronik

ul. Duża Góra 37/53, 30-657 Kraków, tel. 58-90-24



ŚWIATOWY LIDER

W PRODUKCJI PREPARATÓW DLA ELEKTRONIKI,
INFORMATYKI I INNYCH GAŁĘZI PRZEMYSŁU

WKROCZYŁ NA POLSKI RYNEK

COMPOUND SILICONE PASTA ODPROWADZAJĄCA CIEPŁO

Ułatwia przekazywanie ciepła pomiędzy podzespołami, tranzystorami, układami scalonymi, modułami i radiatorami wszędzie tam, gdzie odprowadzenie ciepła jest korzystne lub konieczne. Znakomita izolacja elektryczna, przewodność cieplna. Kolor biały. Gęstość przy 20°C: 2,3. Temperatura użytkowania -40...+200°C. Nie wysycha, nie twardnieje.

Strzykawka 20g kod 006017

DECOLNET PREPARAT DO ODKLEJANIA ETYKIET

Umożliwia usuwanie etykiet samoprzylepnych z każdego podłoża: EPROMy, układy scalone, obudowy wszelkich urządzeń informatycznych i biurowych itp. W zbiorniku jest wbudowany szorstki pędzel mechanicznie wspomagający usuwanie etykiety równocześnie ze spryskiwaniem.

Aerozol 550ml kod 006301

JELTARGENT PRZEWODZĄCY LAKIER SREBROWY

Retuszowanie ścieżek płytek drukowanych. Przywracanie połączeń. Naprawa ścieżek ogrzewania tylnych szyb samochodowych. Znakowanie elektromagnetyczne taśm audio, video. Oporność objętościowa 0,015Ωcm dla 25μm. Temperatura stosowania: -40°C...+135°C. Schnięcie bezpyłu: 20 min., całkowicie 12 godz.

Flakon 5ml kod 006736

REFROIDISSEUR G60 OZIĘBIACZ

Umożliwia schłodzenie wszelkich elementów i powierzchni do -60°C. Ułatwia wyszukiwanie uszkodzeń elementów elektronicznych, wywołanych zmianami temperatury, środków pomocniczych przy regulacji termostatów i aparatury pomiarowej, montażu i demontażu elementów pasowanych. Chłodziwo utwardza elastyczne materiały.

Aerozol 210ml kod 006862

JELTONET C1 ZMYWACZ LEKKO SMARUJĄCY

Odtłenia, lekko smaruje i chroni wszelkie styki stałe i ruchome, podstawki układów scalonych, przełączniki, mikromechanizmy, podzespoły elektromechaniczne. Zaleca się uprzednie zastosowanie doskonale odtłuszczającego styki preparatu JELTOSEC. Bardzo małe napięcie powierzchniowe. Nieszkodliwy dla tworzyw sztucznych i oznakowań.

Aerozol 520ml kod 007301

JELTONET PLUS ZMYWACZ SMARUJĄCY

Odtłenia, smaruje i chroni wszelkie styki i elementy ruchome: potencjometry, suwaki, sprzęgacze kierunkowe, przełączniki, mikromechanizmy, podzespoły elektromechaniczne. Zaleca się uprzednie zastosowanie doskonale odtłuszczającego preparatu JELTOSEC. Bardzo małe napięcie powierzchniowe. Nieszkodliwy dla tworzyw sztucznych i oznakowań.

Aerozol 520ml kod 007311

JELTOSEC ZMYWACZ ODTŁUSZCZAJĄCY

Zmywa i odtłuszcza wszelkie styki. Nie zawiera smarów. SZYBKO ODPAROWUJE. Zastosowania: potencjometry, suwaki, złączka, wyłączniki, podstawki układów scalonych, podzespoły elektromechaniczne. Zalecany do odtłuszczania styków przed użyciem preparatu JELTONET PLUS lub JELTONET C1. Nieszkodliwy dla tworzyw sztucznych i oznakowań.

Aerozol 520ml kod 007321

TRIJET 13 E ROZPUSTCZALNIK ZMYWAJĄCY

Przeznaczony do zmywania i odtłuszczania włókien światłowodowych przed ichłączeniem, złączy, płytek drukowanych, styków, przełączników, przekaźników typu "crossbar". Po odparowaniu nie pozostawia żadnych pozostałości. Nieszkodliwy dla tworzyw sztucznych i farb.

Aerozol 520ml kod 007331

ISONET SUCHY ZMYWACZ DO GŁOWIC MAGNETYCZNYCH

Zmywa cienkie magnetyczne z głowic odczytu i zapisu. Czyści mechanizmy napinające, metalowe i ceramiczne prowadnice obrotowe, filmy i taśmy magnetyczne, dyski, magnetydy, mikroszki, czynniki magnetyczne i optyczne, przepusty i taśmy itp.

Aerozol 520ml kod 007341

SOUDURE NET ROZPUSTCZALNIK ZMYWAJĄCY TOPNIKI LUTOWNICZE

Umożliwia szybkie i skuteczne zmywanie żywicowych topników lutowniczych z płytek drukowanych przed ich akierowaniem. Wymontowany szorstki pędzel pozwala mechanicznie czyścić utwardzone miejsca równocześnie ze spryskiwaniem. Nieszkodliwy dla tworzyw sztucznych.

Aerozol 520ml kod 007351

TROPICOAT SPECJALNY LAKIER W.N.

Tropikany akrylowy lakier izolacyjny, zapewniający ochronę zespołów elektronicznych i elektrycznych, zwłaszcza drążących w środowisku agresywnym o zmiennej wilgotności w wysokich temperaturach, w słonej mgie. Nie jest pożywką dla bakterii. Schnie szybko, nawet w temperaturze otoczenia. Termospójny. Znosi temperatury od -45°C do +140°C.

Aerozol 520ml kod 007361

STATIJELT PREPARAT ANTYSTATYCZNY

Przygotowywanie antystatyczne i przedkurkowe wszelkich powierzchni, takich jak: wykładziny podłogowe, ścienną pomieszczenia komputerowe, ekrany monitorów, sprzęt multimedialny, kamery domowe, kino i wszystkie systemy awizyjne na ładunki elektrostatyczne. Działa natychmiastowo.

Aerozol 520ml kod 007401

ECRAN PLUS ZMYWACZ INFORMATYCZNY

Pianka do czyszczenia wszelkiego sprzętu informatycznego: ekranów terminali, klawiatur, obudów wszelkich urządzeń informatycznych, teleksów, czynnika mikroświatła itp. Antystatyczny, ulega biodegradacji.

Aerozol 20ml kod 007411

JELTO 1000 SZYBKI ZMYWACZ W.CZ. I M.CZ.

Szybko zmywa, odtłuszcza, smaruje i zapewnia długotrwałą ochronę wszelkich mikroświatła, nie zmieniając ich parametrów dla wielkich i małych częstotliwości. Bardzo skuteczny do mikroprzełączników. Bardzo małe napięcie powierzchniowe. Nieszkodliwy dla tworzyw sztucznych i oznakowań. Zastosowania: odciski, technika satelitarna, telekomunikacja, informatyka, pomiary itp.

Aerozol 520ml kod 007421

GAZ SEC SUCHY GAZ - ODKURZACZ

Odporny, suchy gaz, nie zawierający zanieczyszczeń (99,9%) ani chlorofluorowodorów (CFC). Nie zagraża warstwie ozonowej. Umożliwia usuwanie kurzu we wszelkiego rodzaju urządzeniach i aparaturze. Zalecany do konserwacji i czyszczenia drukarek, klawiatur, czynnika optycznych, fotografii, reprografii itp. Niepalny. Działa we wszelkich pozycjach spryskiwacza.

Aerozol 650ml kod 006906



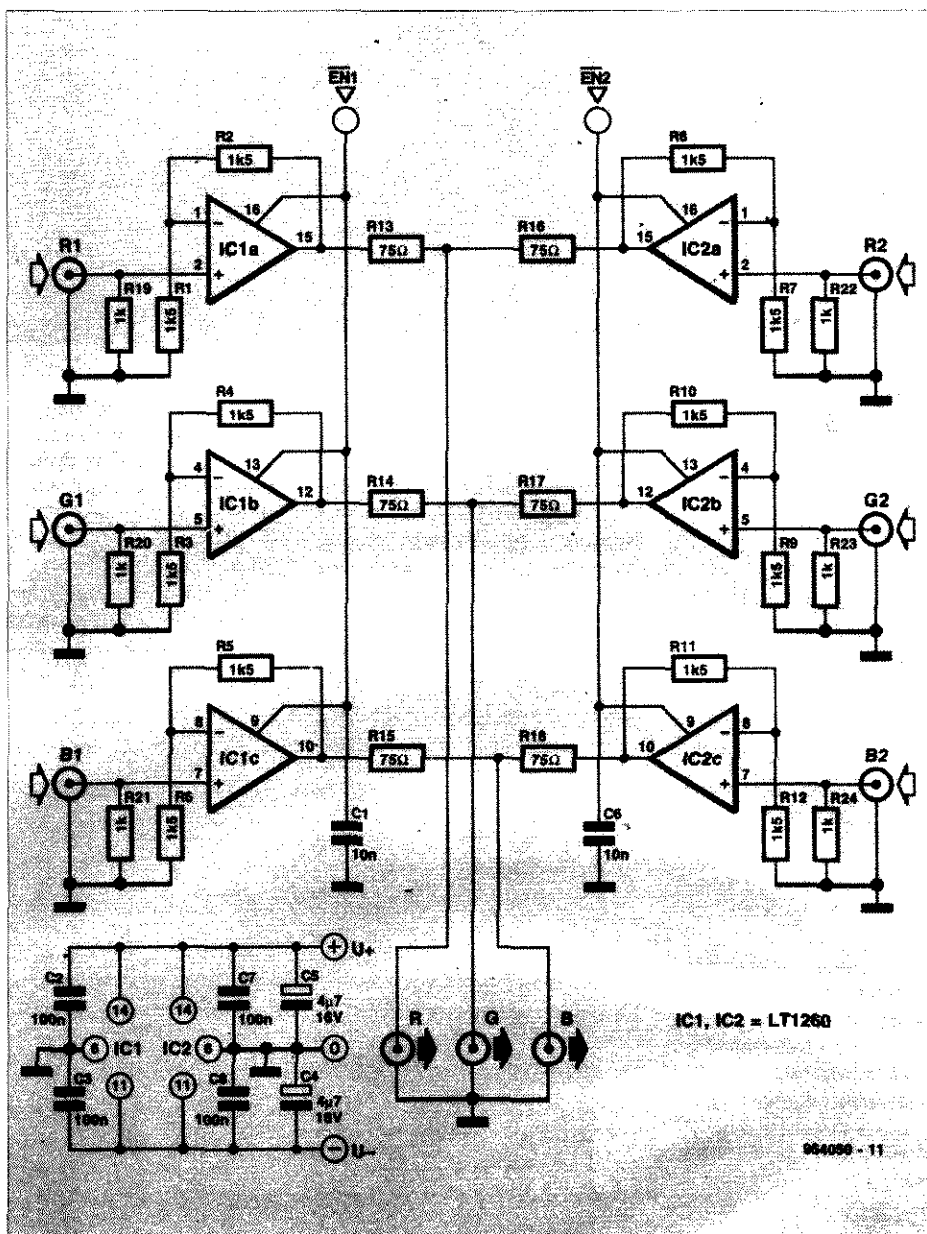
Dział „101 układów” zawiera krótkie opisy użytecznych, aczkolwiek niezbyt skomplikowanych układów. Pismo ELEKTOR tradycyjnie publikuje pełen zbiór ponad stu takich projektów w podwójnym numerze lipcowo-sierpniowym (7/8) oraz grudniowym (12). W polskim wydaniu Elektora ten zbiór został podzielony na części publikowane w kolejnych numerach czasopisma.

Monolitowy przełącznik RGB

Układ LT2160 (Linear Technology) zawiera trzy wzmacniacze operacyjne ze sprzężeniem prądowym, z których każdy może zostać włączony bądź wyłączony. Wzmacniacz wyłączony nie pobiera prądu, a jego wyjście znajduje się w stanie wysokiej impedancji. W przedstawianym przełączniku dwóch źródeł sygnału RGB wykorzystano dwa układy LT2160. Wzmacniacze są bardzo szybkie (pasmo 130MHz), a znaczna wydajność prądowa ich wyjść umożliwia pracę z obciążeniami o silnie pojemnościowym charakterze. Pobór prądu każdego ze wzmacniaczy (włączonego!) wynosi około 5mA.

Jeśli przekazywane są także sygnały synchronizacji, do ich przełączania należy zastosować inny układ. Ponieważ mają one stosunkowo wąskie pasmo, znalezienie rozwiązania nie powinno nastręczać trudności - można zastosować konwencjonalne układy logiczne.

Linie zasilania V+ i V- można podłączyć do dowolnego zasilacza stabilizowanego dającego napięcia w przedziale między $\pm 5V$ a $\pm 12V$. Każdy ze wzmacniaczy zapewnia wzmocnienie 2. Rezystor 75Ω na każdym z wyjść zapewnia dopasowanie do kabla



Wykaz elementów

Rezystory

R1...R12: 1,5k Ω

R13...R18: 75k Ω

R19...R24: 1k Ω

Kondensatory

C1, C6: 10nF

C2, C3, C7, C8: 100nF

C4, C5: 4,7 μF /16V

Półprzewodniki

IC1, IC2: LT2160

Różne

R1, R2, B1, B2, G1, G2: gniazda kabla koncentrycznego 75 Ω

współosiowego. Dzielnik rezystancyjny utworzony przez ten rezystor i impedancję kabla powoduje dwukrotny spadek poziomu sygnału, a więc efektywne wzmocnienie w każdym torze wynosi 1.

Czasy włączania i wyłączania wzmacniaczy wynoszą odpowiednio około 100ns i 40ns, co zapewnia przełączanie sygnału wideo bez istotnych zniekształceń obrazu. Szerokość pasma wynosi co najmniej 30MHz. Po-

nieważ maksymalny prąd wyjściowy każdego ze wzmacniaczy wynosi 60mA, do każdego wyjścia można dołączyć więcej niż jedno obciążenie (rezystor 75 Ω i kabel współosiowy).

Linear Technology

Przełącznik przelazowy

Nie wszyscy zdają sobie sprawę z faktu, że jeśli w układzie zasilanym przez stabilizatory serii 78xx wystąpi zwarcie, stabilizatory te nie są w stanie wyłączyć się natychmiast. W przypadku zwarcia nadal płynie prąd, i choć wartość jego natężenia jest ograniczona, stan ten może być przyczyną szkód. Zapobiega temu prezentowany układ, który w przypadku zbyt niskiego napięcia wyjściowego stabilizatora odłącza przy pomocy klucza elektronicznego jego napięcie wejściowe.

Wykaz elementów

Rezystory

R1, R5: 4,7k Ω

R2, R3: 22k Ω

R4: 100k Ω

R6: 3,3k Ω

Kondensatory

C1: 100nF

Półprzewodniki

D1: BAT85

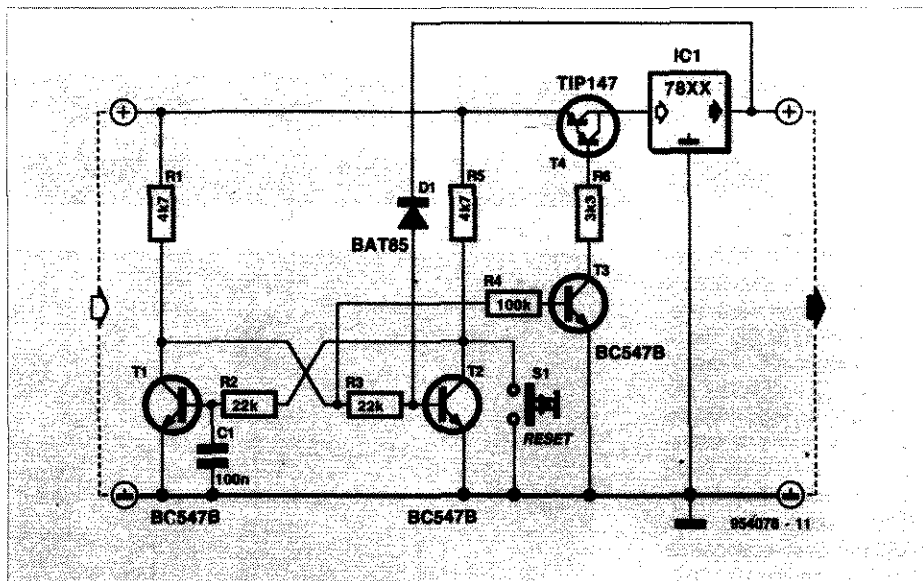
T1...T3: BC547B

T4: TIP147

IC1: 78xx

Różne

S1: przycisk zwłny



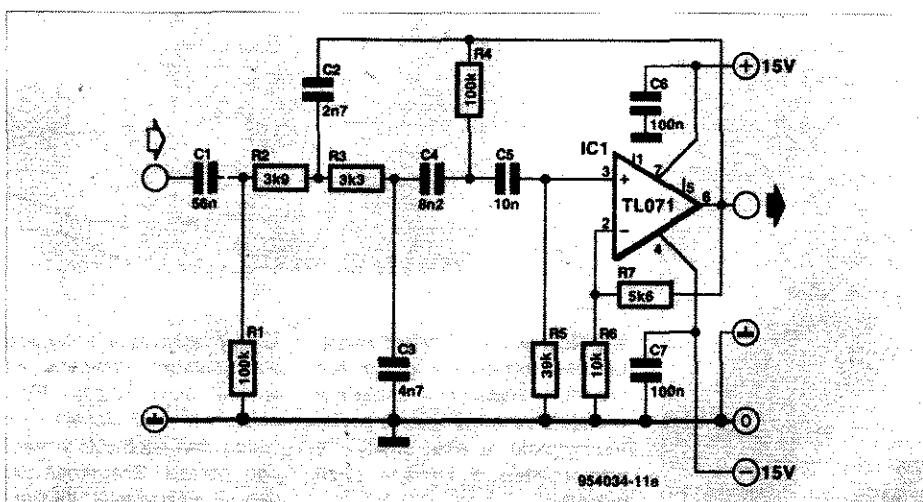
Po włączeniu zasilania przerzutnik bistabilny zawierający tranzystory T1 i T2 zostaje wysterowany przez napięcie odkładające się na kondensatorze C1: T1 jest odcięty, a T2 przewodzi. Wysoki potencjał kolektora tranzystora T1 jest podawany przez rezystor R4 na bazę tranzystora T3, który przewodzi, co z kolei powoduje

przewodzenie scalonego tranzystora Darlingtona T4 i podanie napięcia zasilania na stabilizator. W przypadku wystąpienia zwarcia napięcie na bazie T2 spada do nie przekraczającego 0,3V (dzięki obecności diody D1). Tranzystor ten zostaje odcięty, co powoduje zmianę stanu przerzutnika bistabilnego, zatkanie tran-

zystora T4 i odcięcie napięcia wejściowego stabilizatora. Sytuacja ta trwa do momentu usunięcia zwarcia i naciśnięcia przełącznika zerującego S1. Przerzutnik bistabilny ponownie zmienia stan i układ powraca do działania w normalnym trybie.

H. Bonekamp

Filtry A są stosowane w akustyce w pomiarach natężenia dźwięku i pomiarach stosunku sygnału do szumu. W pomiarach tych stosuje się normy DIN, IEC, CCIR oraz IHF. Filtry takie wprowadzają korekcję charakterystyki częstotliwościowej toru pomiarowego zbliżającą ją do własności ludzkiego zmysłu słuchu. Czułość przeciętnego ucha ludzkiego osiąga maksimum dla częstotliwości około 3kHz i maleje szybko poniżej i powyżej tej częstotliwości. Charakterystyka częstotliwościowa filtru A wykazuje maksimum dla 3kHz, a dla 1kHz filtr taki ma wzmocnienie równe 1. Prezentowany układ zawiera tak niewiele elementów (szereg



Wykaz elementów

Rezystory

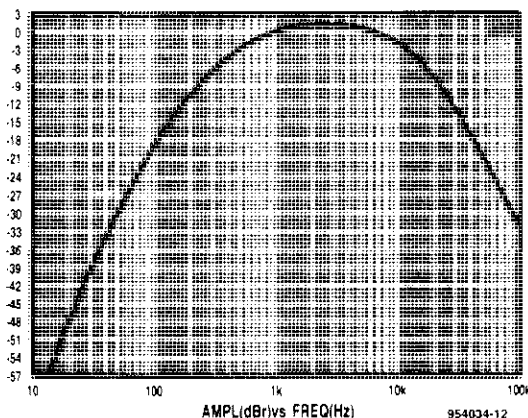
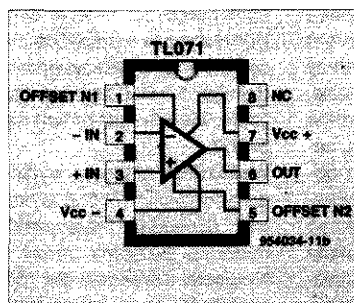
R1: 100k Ω
R2: 3,9k Ω
R3: 3,3k Ω
R4: 100k Ω
R5: 39k Ω
R6: 10k Ω
R7: 5,6k Ω

Kondensatory

C1: 56nF
C2: 2,7nF
C3: 4,7nF
C4: 8,2nF
C5: 10nF
C6, C7: 100nF

Półprzewodniki

IC1: TL071 lub TLC2201



E12), jak tylko było to możliwe i rozsądne. W konsekwencji

charakterystyka częstotliwościowa odbiega od teoretycznej o około ± 1 dB. Zaleca się stosowanie wysokiej jakości kondensatorów o tolerancjach 10% (a nawet 5%), których wartości na-

leży zmierzyć, używając dobrego mostka do pomiaru pojemności. Wzmacniaczem operacyjnym może być układ TL071, ale lepsze własności układu zapewni TLC2201 (w przypadku zasilania

baterijnego napięciami ± 8 V). Układ pobiera prąd o natężeniu około 2mA.

T. Giesberts

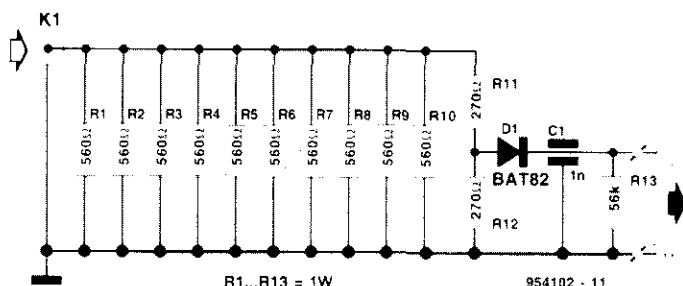
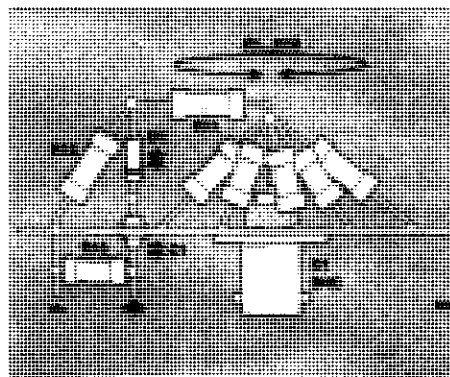
Obciążenie zastępcze w.c.z.

Przepisy dotyczące radiostacji amatorskich w większości krajów stanowią, że każdy posiadacz licencji krótkofalarskiej musi posiadać dołączane do wyjścia nadajnika obciążenie nie powodujące emisji. Jego użycie jest obowiązkowe podczas wszelkich strojów nadajnika odbywających się bez emisji.

Przedstawiane obciążenie zastępcze może pracować przez kilka minut przy poziomie mocy do 10W i jest zaprojektowane do pracy w instalacjach 50-omowych. Zawiera 10 połączonych równolegle rezystorów R1-R10 o rezystancji 560 Ω i mocy 1W, dzielnik rezystancyjny R11-R12 oraz prostownik D1-C1. Oprócz zapewnienia dopasowania do wyjścia nadajnika obciążenie to

daje także na wyjściu napięcie stałe, które niesie informację o mocy w.c.z. doprowadzanej do obciążenia. Jeśli istnieje potrzeba pracy z wyższymi poziomami mocy, należy po prostu zastosować rezystory o wyższej mocy, dające wypadkową oporność około 50 Ω . Np. użycie 20 rezystorów 1200 Ω /2W jako R1-R10 oraz jako R11 i R12 rezystorów 150 Ω daje 40W wersję obciążenia zastępczego. Jako D1 można użyć dowolnej diody Schottky'ego (np. BAT82 lub HSCH1001); w przypadku niskich mocy mogą to być nawet diody germanowe typu np. AA119.

Obciążenie zastępcze jest umieszczone wewnątrz puszek, do której wieka są przymocowane



elementy. Jak wynika z rysunku, jedno z końcówek rezystorów 560 Ω

przylutowane są do wewnętrznego kontaktu gniazda BNC, drugie zaś rozłożone na okręgu i przylu-

Wykaz elementów

Rezystory

R1...R10: 560Ω/1W

R11, R12: 270Ω

R13: 56kΩ

Kondensatory

C1: 1nF, przepustowy

Półprzewodniki

D1: BAT82

Różne

K1: gniazdo BNC

owane do powierzchni wieka puszki. C1 jest kondensatorem przepustowym, pod który należy wywiercić otwór w wieku puszki. Długości końcówek rezystorów powinny być jak najmniejsze, celem ograniczenia reaktancji obciążenia. Po zakończeniu montażu elementów należy zamknąć puszkę i przylutować dookoła wieko. Nie należy wiercić w puszcze otworów celem zapewnienia chłodzenia obciążenia, ponieważ

spowoduje to emisję sygnału. Puszka może wprawdzie być dosyć gorąca po dłuższej pracy nadajnika z obciążeniem zastępczym, ale nie należy tym się niepokoić.

Wskazanie napięcia wyjściowego obciążenia można wykalibrować używając profesjonalnego miernika poziomu mocy w.c.z. Napięcia uzyskane dla różnych poziomów mocy mogą posłużyć do wykreślenia krzywej kalibra-

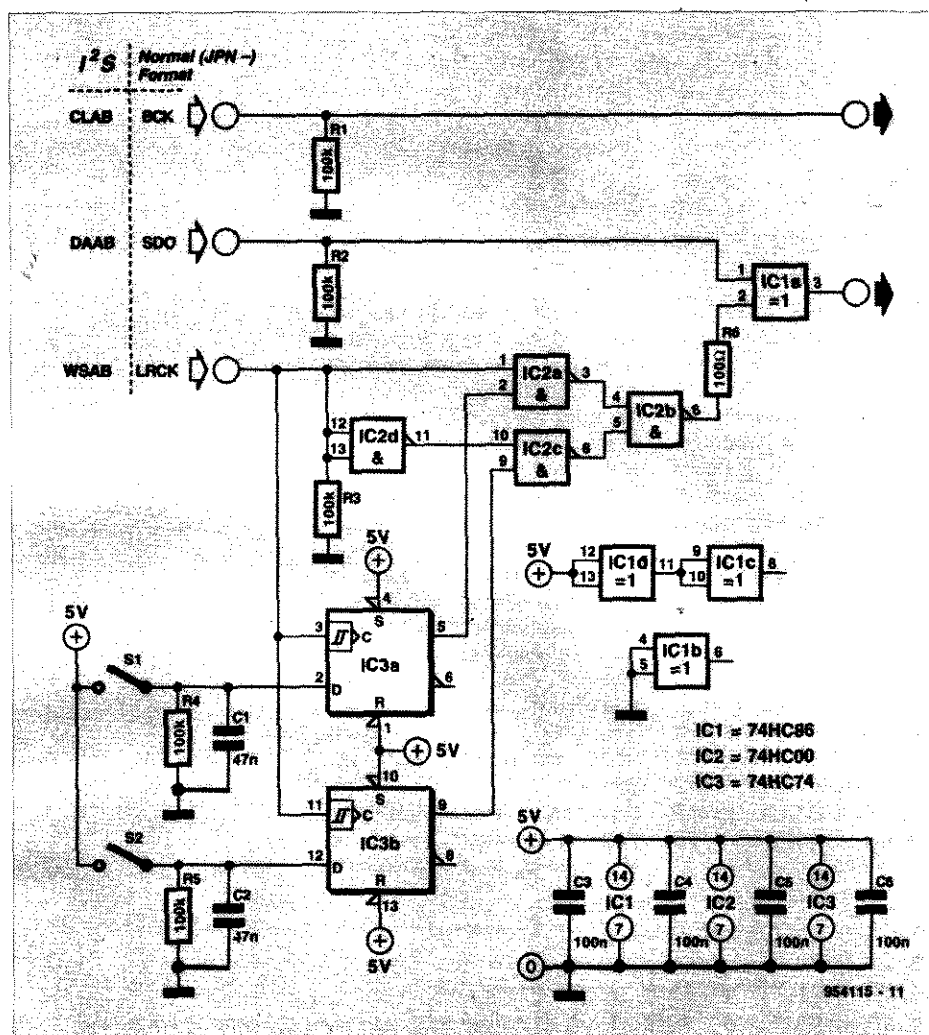
cji. Zależnie od własności użytych rezystorów (w sensie indukcyjności doprowadzeń i pojemności rozproszonych) obciążenie zastępcze powinno dawać w paśmie do 450MHz współczynnik fali stojącej nie większy niż 1,5. Rezystor R13 można usunąć, jeśli obciążenie pracuje zawsze z tym samym woltomierzem.

L. Lemmens

Układ odwracania fazy sygnałów cyfrowych

Do kodowania cyfrowych sygnałów audio wykorzystuje się zazwyczaj kod uzupełnień do dwóch. Aby odwrócić fazę takiego sygnału wystarczy zanegować wszystkie bity w lewym i/lub prawym kanale.

Przedstawiany układ jest więc w zasadzie sterowanym inwerterem, zawierającym układ XOR (IC1a), przez który przekazywany jest strumień danych DAAB. Wybór kanału poddawanego inwersji jest dokonywany przy pomocy dwóch przełączników. Jeśli oba przełączniki są otwarte, inwersja nie jest przeprowadzana. Zamknięcie S1 powoduje inwersję w momentach wysokiego stanu sygnału zegara LRCK (lub WSAB); zamknięcie S2 sprawia, że inwersja ma miejsce, gdy stan sygnału zegarowego jest niski. Prototyp z powodzeniem przetestowano na sygnałach zgodnym z europejskim standardem I²S oraz standardowym formatem japońskim. Jako źródła sygnałów sygnałów sterujących



Wykaz elementów

Rezystory

R1...R5: 100kΩ

R6: 100Ω

Kondensatory

C1, C2: 47nF

Półprzewodniki

IC1: 74HC86

IC2: 74HC00

IC3: 74HC74

Różne

S1, S2: przełączniki zwierne

przetwornik C/A wykorzystano w testach układy SAA7274 (Philips) oraz YM3623B (Yamaha). Zastosowano sygnał testowy 0dB/1kHz.

W pierwszym przypadku inwersja spowodowała niewielkie znie-

kształcenia w obydwu kanałach, natomiast w przypadku formatu japońskiego nie zauważono odczuwalnych zmian. Przy inwersji obu kanałów nie stwierdzono zmian. Oznacza to, że konsekwencje inwersji mają charakter

subiektywny i każdy powinien we własnym zakresie podjąć decyzję, czy inwersja poprawia jakość, czy nie.

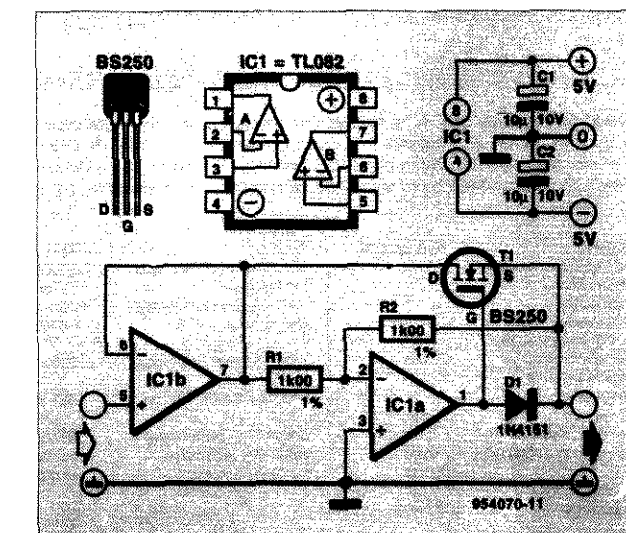
Układ pobiera prąd o natężeniu nie przekraczającym 1mA.

T. Giesberts

Wzmacnianie prostownika pełnookresowego

Oto prosty, o niezłej dokładności i liniowości układ prostownika dwupółłukowego przeznaczony do pracy z małymi sygnałami (od około 10mV do 3V) w paśmie do około 1kHz.

Dioda D1 przewodzi podczas ujemnej połówki sygnału wejściowego, a wzmacniacz IC1a ma wzmocnienie $-1 \cdot (R1/R2)$. Zakładając symetrię napięcia wejściowego, na wyjściu uzyskuje się taki sam poziom napięcia ujemnej i dodatniej części przebiegu. Podczas dodatniej połówki okresu napięcia wejściowego dioda D1 jest zablokowana, co powoduje przerwanie pętli sprzężenia wzmacniacza IC1a, który daje maksymalne wzmocnienie i nasycza się już przy bardzo małym dodatnim napięciu wejściowym. Powoduje to włączenie tranzystora polowego T1, tak że napięcie z wyjścia wtórника IC1a poja-



wia się na wyjściu prostownika praktycznie bez zmiany poziomu. Wtórnik IC1a został zastosowany

w celu zapewnienia wysokiej rezystancji wejściowej układu podczas trwania dodatnich połówek

sygnału. Należy oczywiście zadbać o właściwy sposób obciążenia wyjścia układu prostownika - niestabilne i zbyt wysokie obciążenie układu sprawia, że rezystancja dren-źródło tranzystora T1 zaczyna obniżać liniowość układu.

Jeśli układ pracuje z sygnałami wejściowymi o amplitudach niższych niż 300mV, niezbędna jest kompensacja napięcia niezrównoważenia. Pobór prądu układu wynosi około 4mA.

Wykaz elementów

Rezystory

R1, R2: 1,0k Ω , 1%

Półprzewodniki

D1: 1N4151

T1: BS250

IC1: TL082

Suszarka słoneczna

Suszenie prania na słońcu ma wiele zalet w porównaniu z suszeniem w suszarce bębnowej: pozwala zaoszczędzić mnóstwo energii; promieniowanie ultrafioletowe zabija bakterie; rzeczy te przy okazji wietrzeją się gruntow-

Wykaz elementów

Rezystory

R1: 4,7k Ω

R2: 4,7 Ω

R3: 620k Ω

R4: 27k Ω

P1: 250k Ω , montażowy

P2: 100k Ω , montażowy

Kondensatory

C1: 100nF

C2: 470pF/16V

C3: 100pF/16V

C4: 220pF/16V

C5: 47pF/16V

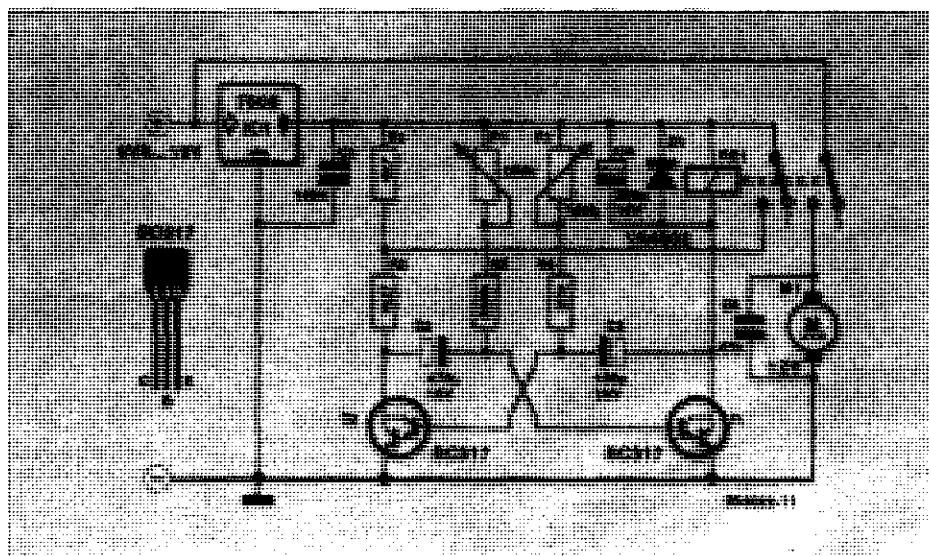
Półprzewodniki

T1, T2: BC517

IC1: 7808

Różne

RE1: przekaźnik 8V/4A



nie i nie są tak bardzo pogniecione, jak wyjęte z suszarki. Niestety, typowe wieszaki, linki czy stojaki do suszenia umożliwiają wyeksponowanie tylko jednej strony wypranej rzeczy na działanie promieni słonecznych. Twórca prezentowanego rozwią-

zania zastosował do obracania stojaka do suszenia stary silnik do napędzania wycieraczek samochodowych z przekładnią redukującą obroty w stosunku 20:1. Silnik i stojak zostały solidnie przymocowane do ciężkiej podstawy parasola ogrodowego.

Układ powoduje obrót stojaka o 180° co pięć minut. Układ zawiera przerzutnik zbudowany na tranzystorach T1 i T2. Okres rozdzielający kolejne obroty silnika regulowany jest przy pomocy potencjometru P1. Dla wartości elementów jak na schemacie czas

ten wynosi około 5 minut. Czas pracy silnika ustalany jest przy pomocy potencjometru P2. Gdy silnik zostaje uruchomiony przez zwarcie jednej pary styków przekaźnika, kondensator C2 zostaje szybko rozładowany przez zwartą drugą parę styków prze-

kaźnika. Jest to niezbędne z tego względu, że stale czasowe znacznie się różnią. Rezystor R2 ograniczający prąd rozładowania kondensatora C2 stanowi zabezpieczenie przekaźnika. Kondensator odsprężający C4 o stosunkowo dużej pojemności jest

niezbędny, ponieważ silnik wy-cieraczek pobiera w początkowej fazie ruchu znaczny prąd, co mogłoby zakłócić pracę przerzut-nika. Silnik i układ sterujący są zasilane z dużego akumulatora Ni-Cd lub kwasowo-ołowiowego. Stabi-

lizator napięcia IC1 jest niezbędny tylko wtedy, kiedy do zasilania suszarki wykorzystuje się aku-mulatory o różnych napięciach. Natężenie prądu spoczynkowego układu nie przekracza 10mA; podczas pracy silnika pobór prądu wzrasta do około 1A.

Poprzedni anonis znakomitej firmy wysyłkowej C-I Electronics, która już od wielu lat niezawodnie obsługuje Czytelników Elektora w wielu krajach dostarczając im podzespoły i części do projektów publikowanych w EE, wywołała kolosalne zainteresowanie. Jednak skojarzenie angielskich tytułów publikacji z ich polskimi odpowiednikami sprawiło wielu naszym odbiorcom niemal kłopotu. Przedstawiamy zatem zestawienie tytułów angielskich oryginałów i ich polskich tłumaczeń. Sądzymy, że będzie to stanowić istotną pomoc dla naszych Czytelników. Firma I-C oferuje także elementy i podzespoły do innych, nie wymienionych tu projektów Elektora, również z wcześniejszych jego wydań. Ceny są podane w guilderach holenderskich.

Tytuł ang.	Wyd. ang.	Tytuł polski	Wyd. polskie	Tytuł ang.	Wyd. ang.	Tytuł polski	Wyd. polskie
U2402B Battery Charger	EE4/96	w przygotowaniu		MatchBox BASIC Computer	EE10/95	Komputer "MatchBox"	EE12/95
Surround Sound SubWoofer	EE3/96	w przygotowaniu		PIP Processor	EE10/95	Sterownik PIP	EE11/95
Satellite Finder	EE3/96	w przygotowaniu		Hi-Fi Headphones Amplifier	EE9/95	Wzmacniacz słuchawkowy	EE10/95
PIC-controlled RDS decoder	EE3/96	w przygotowaniu		Dongle Safe	EE9/95	Zabezpieczenie klucza	
I2C Interface for Centronics Port	EE2/96	Interfejs I2C współpracujący z portem równoległym	EE4/96	HEXFET Power Amp Upgrade	EE9/95	hardware'owego	EE10/95
		Tester modułów SIMM	EE3/96			Nowy wariant wzmacniacza z tranzystorami HexFET	EE10/95
SIMM Tester	EE2/96	w przygotowaniu		Fast NiCd Battery Charger	EE7-8/95	Szybka ładowarka	
SMT FM Radio	EE2/96	Copypit-inwerter	EE2/96			akumulatorów NiCd	EE4/96
Copypit Inverter	EE1/96	Przetwornik SECAM-PAL	EE2/96	Simple RF Signal Generator	EE7-8/95	Prosty generator w.cz.	EE1/96
SECAM-PAL Converter	EE1/96	Inteligentny tester tranzystorów	EE1/96	Active Mini SubWoofer	EE7-8/95	Aktywny mini-subwoofer	EE11/95
Smart Transistor Tester	EE12/95	Micro-PLC	EE1/96	Function Generator	EE6/95	Generator funkcji	EE8/95
Micro PLC System	EE12/95	Preskaler podstawy czasu do oscyloskopu	EE12/95				
Oscilloscope prescaler	EE11/95						

THE No.1 COMPONENT SOURCE FOR ELEKTOR ELECTRONICS PROJECTS

That's right, you found us

- ◆ The only international mail order company totally dedicated to Elektor Electronics projects.
- ◆ Prices in Netherlands Guilders (NLG), excl. BTW.
- ◆ Contents of Parts Sets equal to published parts lists, that's including PCB and software item(s).
- ◆ Mini catalogue against one IRC.
- ◆ All components are new, from major manufacturers, and fit on Elektor Electronics printed circuit boards.
- ◆ No surcharge on credit card orders.
- ◆ The one-stop source for all Elektor projects.
- ◆ Trade/volume discounts on request.

C-I's TOP 10

- ◆ PIP
- ◆ Smart
- ◆ Transistor Tester
- ◆ Surround Sound kit
- ◆ DSP kit
- ◆ MAX338
- ◆ UV616S
- ◆ HS20
- ◆ MatchBox
- ◆ 80C535
- ◆ SAA3049

system software on disk 209.00
P&P 15.00 (Eu)

November 1995

Oscilloscope Prescaler
Parts Set, incl. complete out excl. mains transformer 329.00
P&P 25.00 (Eu)
ZN427 39.00
ZN428 27.00
4.194304MHz xtal 4.00
BA182 0.85
BF450 0.95

October 1995

MatchBox BASIC Computer
Parts Set, incl. PCB, 87C51, disk, full IDC and RS232 connector set and Quick Reference Card 219.00
P&P 12.50
MAX232N 5.75
ST24C02B1 EEPROM 4.50
ST24C08B1 EEPROM 5.50
11 0592 MHz xtal 4.10
PLC44 socket 1.00

PIP Processor

Parts Set, incl. 87C51, PCB, case, excl. mains transformer 575.00
P&P 35.00 (Eu), P&P 60.00 (non-Eu)
Price without PCB and 8751 398.00
Individual parts: Prices on request

September 1995

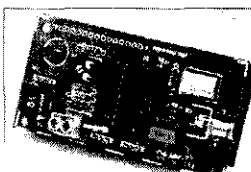
Hi-Fi Headphones Amplifier
TOA1308T (SMD) (week 21!) 14.50
Cinch socket PCB mount 2.35
Headphones skt PCB type 4.75
7806 1.45
Bopla E406 case 15.00

Dongle Safe

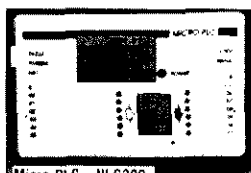
Parts Set, incl. PCB and GALs 139.00
P&P 12.50

HEXFET Power Amp upgrade

All parts available: see catalogue
GT20D201 exclusive! 47.50
GT20D101 exclusive! 47.50
V23056-A0105-A101 relay 12.50
Ceramic washer AOS220 1.95



PIC-CONTROLLED RDS DECODER NLG159



Micro-PLC NLG209

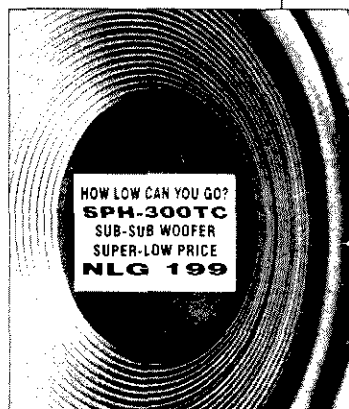
35A bridge rectifier 12.50
SK85/75mm heatsink 39.50
P&P extra

July/August 1995

Fast NiCd Battery Charger
BYW29-100 2.85
BUZ10A 5.50
CA3160 4.00
LM317TX 3.25
CA3140 2.75

Simple RF Signal Generator

500pF tuning capacitor 19.50
MC1648P 16.50
LT1252 12.75



HOW LOW CAN YOU GO?
SPH-300TC
SUB-SUB WOOFER
SUPER-LOW PRICE
NLG 199

PCB mount rotary switch 3.55

Active Mini Subwoofer

BDT8788 obsolete
V23057-A5-A101 relay 12.50
SPP110/8 mini woofer 47.50
SK71/75SA heatsink 39.00
P&P 15.00 (Eu)
P&P 12.50 (Eu)
Ceramic washer AOS220 1.95

June 1995

Function Generator
Parts Set, incl. PCB, case, transformer and front panel foil 495.00
P&P 35 (Eu), 60 (non-Eu)

We have much more than can be listed here

CATALOGUE AGAINST ONE IRC

C-I Electronics P.O. Box 22089 NL-6360-AB Nuth The Netherlands

Tel./Fax*: (+31) 45 5241677, email: ci.electronics@tip.nl
* 24h answerphone/fax. When faxing please include your full mail address.
Enclose one IRC with all correspondence. Prices are in Netherlands guilders (NLG), subject to change without prior notice, exclusive of 17.5% BTW and P&P. E & O.E.
Private customers in EU countries add BTW (sales tax) at 17.5%, then P&P.
P&P components: NLG 15.00 (outside Europe), NLG 5.00 (Europe). P&P Parts Sets: as stated in advert or catalogue. Extensive ordering info supplied with catalogue.

VISA - MASTER - ACCESS - EUROCARD orders welcome

April 1996

U2402B Battery Charger
Parts Set, incl. PCB, ESM case and transformer 139.00
P&P 20.00 (Eu)
U2402B-C 23.50
BUZ10SGS 5.50

March 1996

Surround Sound SubWoofer
SPH-300TC sub-sub woofer 199.00
wgt 5kgs P&P 40 (Eu)
Satellite Finder
MAR-8 18.75
Feedthrough C 1nF 0.75
Femite bead 3mm 0.75

PIC-controlled RDS decoder

Parts Set, incl. PCB + PIC 159.00
TDA7330 18.00
LCD LM16A21 59.00
4 332MHz crystal 15.00

February 1996

I2C Interface for Centronics Port
Parts Set, incl. software on disk 119.00
P&P 15.00 (Eu)

SIMM Tester

Parts Set, incl. LCD 190.00
P&P 15.00 (Eu)
LCD LM16A21 59.00

SMT FM Radio

Set of SMD R's and C's 19.00
TDA7088T 8.00
TDA7040T 6.00
Transparent case type 222 10.00

January 1996

Copypit Inverter
Parts Set 217.00
SECAM-PAL Converter
Parts Set 299.00
P&P 15.00 (Eu)

ICs, delay lines, and other parts also available separately, see catalogue

December 1995

Smart Transistor Tester
Parts Set, incl. PIC, PCB & LCD 199.00
P&P 10.00 (Eu)

Micro PLC System

Parts Set, incl. case, 87C751 and

Kupię miesięczniki: Amatorskie Radio - 93/94/95, Funkamateur - 87/88/89/90/91/92, Radio (Rosja) - 94/95, QST, CQ, UKF Berichte, VHF Communications i inne. Jacek Malinowski, 50-306 Wrocław, ul. Damrota 19a m 8

Kupię miernik pojemności E315A, woltomierz PFLIGA. Mogą być niesprawne. Oferty z ceną kierować tel. (022) 438-231 po godz. 16-tej. Michał Kopaczewski, 02-695 Warszawa, ul. Orzycka 4/106.

Kupię monitor mono do Atari ST. Piotr Skiba, 61-255 Poznań, os. Tysiąclecia 14/31, tel. 760-821 (0-61).

Kupię stary gramofon lub radio ze wzmocnieniem opartym na lampie ECL86 lub samą lampę ECL86 nową lub mało używaną. Proszę o opis urządzeń, typ itd. Ireneusz Brygier, 78-200 Białogard, ul. Walsiewiczówny 3/15.

Kupię Palmtopa HP95LX lub zamienię na 8MB RAM Simm PS/2 32 bit, tel. pon. - piątek po 17.00, (022) 39-58-35. Piotr Biegański, 01-581 Warszawa, ul. Krasieńskiego 18/69.

Kupię schemat (serwisówkę) do radiotelefonu "Echo-4", radiotelefon "Tukan" na pasmo 27,080MHz lub wielokanałowy. Franciszek Maziarz, 40-319 Katowice 15, ul. Pogodna 8/14.

Kupię układ scalony SAA 1059, wyświetlacz HG 1141 g, 4 sztuki. Sprzedam multimetr V-640, mostek RC typ MRC-2, książki o tematyce elektronicznej po atrakcyjnej cenie. Franciszek Tkaczyk, 57-320 Polanica, ul. Matuszewskiego 1/3.

Kupię uszkodzone odtwarzacze CD, MD, DAT, DCC, tunery cyfrowe, skanery, odbiorniki wielozakresowe przenośne, wzmacniacze oraz magnetofony, tunery satelitarne, konwertery. Jan Kosek, 58-506 Jelenia Góra, ul. J. Kiepy 20/19.

Kupię wszelką literaturę dotyczącą elektroniki, krótkofalarstwa, komputerów, także zagraniczną oraz odbiornik komunikacyjny lub transceiver. Arkadiusz Borzęcki, 24-180 Garbów, te. (081) 37-62-13 8-15, email: GADGET.TYTAN.UMCS.LUBLIN.PL

Kupię wzmacniacz WM BIS 101 prod. ZDZ Wrocław. Oferty kierować Andrzej Siebula, 00-513 Wrocław, ul. Nowogrodzka 6a m 1.

Amiga VBS sprzedam tylko 20 zł polska, dokładną instrukcję obsługi kasey VBS odstąpię lub wymienię. Nie przegap takiej okazji. Info. kop. + zn. Janusz Matuszczyk, 41-605 Świętochłowice, ul. Dylonga 10/4.

C-64II flopy, drukarka, programy - cena zł 399, multimetry cyfrowe, niemieckie DUWI DMT 7977; Protek 122 automat, cena 80 zł, HC26, miniaturowe sondy 40 zł, tel. (012) 22-95-23. Andrzej Orlewski, 30-201 Kraków, ul. Emaus 15/5.

"Konstrukcje krótkofalarskie dla zaawansowanych" - książka posiada wiele praktycznych rozwiązań układów dla amatorów i krótkofalowców. Cena 19 zł + koszt przes. - 1,6 zł, Piotr Dudziak, 81-405 Gdynia, ul. Legionów 34A/7.

Najnowsze elektroniczne zamki do zabezpieczania przed osobami nieupoważnionymi z hasłem literowym (łatwiej zapamiętać). Inf. kop. + zn. K. Stelmach, 42-793 Ciasna, ul. Zjednoczenia 80.

Lampy elektronowe wszelkiego typu, odbiorcze - nadawcze. Sprzedaż-kupno. Dyskietki 3,5" HD, DD, FUJI, IBM, JVC sprzedaż. Hurt-detale, 1 szt. - 1 zł, tel. Florian Szcześniak, 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57.

Sprzedam wzmacniacz Sony TA-F170. Moc 2x40W. Stan bardzo dobry. Cena 350 zł. Mariusz Peterski, 42-270 Kłomnice, ul. Bartkowska 23.

Radioelektronika z lat 80-88 (8 kompletnych roczników) zamienię na używanego deka od dużej wiewy lub niedrogo odsprzedam. Ciulek, 78-630 Czapla, ul. Moniuszki 28/15.

Regulatory temperatury 0..250°C, 50..400°C, czujniki Fe-Co, PT100, regulatory domowe 10..35°C sprzedam. Jan Profic, 43-346 Bielsko-B., ul. Anieli Krzywoń 6, tel. 11-50-88.

Sprzedam C-64 z magnetofonem, black-box, sampler BIW-u, Final 3, kilkanaście kaset z oprogramowaniem, literaturę. Cena 100 zł. Arkadiusz, Zacheja 05-200 Wołomin, ul. Kościelna 77/29.

Sprzedam komputer Texas 99/4a - 70 zł i zestaw Atari (130XE, stacja 92000, druk. 1029, magn. XC12, monit. N-156) za 650 zł, klawiaturę PC Siemens (127 klawiszy) za 25 zł, tel. 0-928 13-731. Janusz Pasternak, 72-420 Dziwnów, ul. Matejki 2.

Tuner sat-200 (Amstrad) sprzedam (99 kan., 2050MHz, polska grafika, timer). Cena: 250 zł (z pilotem Master 1000 lub 190 zł bez pilota). Czasza + k. cena 200 zł - opcja. Mariusz Boruciński, 01-489 Warszawa 49, ul. Kaliskiego 21/101.

Zestaw do bezprzewodowej transmisji sygnału gitary. Wysoka jakość. Możliwość współpracy z "przesterami". Cena promocyjna. Prospekt po otrzymaniu koperły ze znaczkiem. mgr inż. Jerzy Mikołajek, 09-400 Płock, ul. Miodowa 10 m - 42.

Głośniki dynamiczne przezwój, wycentruję, wszystkie typy średniej i dużej mocy. Inf. Zygmunt Janowicz, 72-330 Mrzeżyno, ul. Zielona 6/2.

Poszukuję dokumentacji przedwzmacniacza o dobrych parametrach, za gotowy moduł oddam tuner Akai od dużej wiewy lub sprzedam tanio. Piłne! Wojtek Staszalek, 34-500 Zakopane, Krzeptówki 6, tel. 62-155 po 19.

Poszukuję schematu lub serwisówki - drukarki Commodore 1526 - ewentualnie osoby z woj. opolskiego, która zajmie się naprawą tych drukarek. Piłne. Antoni Nowicki, 46-040 Ozimek, ul. Słowackiego 1a/206.

Programistę z doświadczeniem na µP jednokładowe, może być spoza Warszawy. Możliwość długoterminowej współpracy. Bogdan Karnas, tel. (022) 635-03-22.

Przyjmę montaż, wiercenia, składanie, dystrybucja - kitów, akcesoriów, programów, sprzętu na zasadzie komis. Solidność, uczciwość gwarantowana. Barbara Cynowska, Raclaw 25, 66-432 Baczyna.

Projektowanie i montaż urządzeń elektronicznych i obwodów drukowanych, uruchamianie prototypów - pełna dokumentacja, konkurencyjne ceny. Zawsze aktualne, tel. 612-88-73. Marek Maziarz, 00-910 Warszawa, ul. Admiralska 9/24.

Tłumaczenia z języka angielskiego tekstów technicznych (elektronika). Krzysztof Osipowicz, 31-324 Kraków, ul. Różyckiego 4/99.

Wytwarzanie urządzeń elektron. na zamówienie. Nawiążę współpracę z innymi firmami elektron. w zakresie serwisu, wykonania lub uruch. urz. elektron. i autom. Wojciech Grosman, 22-116 Chelm 7, skr. poczt. 42, tel. (082) 654-189 i 636-227.

Zamienię komputer TI99/4A i CB Radio "Great" (lekko uszkodzone) na drukarkę do C64 lub stację VC1581. Szukam innych peryferii do C64, tel. (0928) 13731 po 19. Janusz Pasternak, 72-420 Dziwnów, ul. Matejki 2.

- Reklamy ramkowe** (blankiet zamówienia w każdym numerze Elektora Elektronika). Reklamy są drukowane w formie graficznej przysłanej przez Zamawiającego lub opracowanej przez redakcję (gratis). Ceny dla szeregu ramek o standardowych wymiarach są podane niżej w tabeli.
- Reklamy w międzynarodowych wydaniach Elektora** - redakcja EE przyjmuje również ogłoszenia do publikacji w międzynarodowych wydaniach Elektora. Przykładowe ceny za 1 stronę ogłoszenia w poszczególnych wersjach językowych:
angielska - 767 funtów
niemiecka - 4.980 DM
francuska - 7.000 FF.
- Wrzutki do Elektora Elektronika** - warunki do uzgodnienia

Reklamy w EE

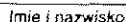
Powierzchnia	Format szer. x wys. [mm]	Strona cz.b. cena w zł (bez VAT)
1/24 strony	56 x 30	82,00
1/12 strony	56 x 64 116 x 30	150,00
1/8 strony	176 x 30 86 x 64	216,00
1/6 strony	56 x 132	275,00
1/4 strony	86 x 132 41 x 260	370,00
1/3 strony	56 x 260	520,00
1/2 strony	176 x 132	670,00
cała strona	176 x 268	1.120,00

- II i III strona okładki (kolor) 2.000,-**
- 1/2 II i III strony okładki (kolor) 1.200,-**
- 1/4 II i III strony okładki (kolor) 800,-**
- IV strona okładki (kolor) 3.000,-**
- Rabat dla powtórzeń:**
 4...6 razy 10%
 7...11 razy 20%
 12 i więcej razy 30%

Elektor Elektronik, 00-967 Warszawa 86 skr. poczt. 134.

[illegible]

Ilość	Kod zamówienia	Nazwa	Cena jednostkowa	Wartość
			Razem	



Elektor 4/96

Jak kupować kity, płytki i podzespoły do projektów publikowanych w EE?

Redakcja EE proponuje Czytelnikom trzy źródła zaopatrzenia:

1. Sieć obsługi Czytelników Elektora, której siedziba znajduje się w Holandii. Z tej sieci sprowadzamy:
 - ✓ płytki drukowane (do niektórych projektów oferujemy również płytki produkcji krajowej - ok. 3-krotnie tańsze),
 - ✓ zaprogramowane EPROM-y, mikrosterowniki, PAL-e i GAL-e,
 - ✓ programy na dyskietkach,
 - ✓ folie płyt czołowych.

Szczegółowa oferta na te artykuły znajduje się na str. 63 i 64. Czas realizacji zamówień - 2...6 tygodni.

2. Inne podzespoły - oferta ogólna AVT publikowana w Elektronice Praktycznej oraz oferty wielu innych dystrybutorów podzespołów ogłaszających się na łamach Elektora Elektronika i Elektroniki Praktycznej.

Kity Elektora (bez podatku VAT)

Tytuł artykułu	Nr EE	Kod	Uwagi	Cena
Karta przetwornika obrazu TV do PC	E-01/93	E-930102	z oprogramowaniem	538,-
Odbiornik VHF/UHF	E-01/93	E-930103	zawiera obudowę i płytkę (bez transformatora)	690,-
Odbiornik VHF/UHF	E-01/93	E-930103-1	zestaw j.w., bez obudowy	640,-
Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF	E-02/93	E-930201	zawiera obudowę, płytkę i transformator sieciowy	334,-
Jednopłytkowy komputer 80C535	E-04/94	E-940401	monitor EMON 52, EPROM, katalog assembler 80C535	450,-
Eliminator blokady kopii	E-04/94	E-940402	zawiera płytkę, GAL i MACH	290,-

Dział Obsługi Czytelników

Prezentujemy ofertę na płytki drukowane, EPROM-y, dyskietki, itd., pochodzące ze światowej sieci obsługi Czytelników Elektora. Oferujemy również **płytki wyprodukowane w kraju** z zachowaniem standardów technologicznych zgodnych ze stosowanymi w oryginalnych płytkach holenderskich, ale wielokrotnie tańsze od importowanych. Płytki te mają oznaczenia cyfrowe identyczne z oryginalnymi, lecz poprzedzone literą P. **Ceny bez podatku VAT.**

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł	Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł		
Płytki drukowane							
(Litera "C" oznacza, że płytkę można nabyć wyłącznie z programem na dyskietce lub w EPROMie)							
Wielofunkcyjny częstotłomierz 1,2GHz (płytką z EPROM-em 6141)	EE 1/93	P-920095-C	22,50	Automatyczny częstotłomierz cyfrowy	EE 4/94	930034	125,-
Karta opto-przełącznikowa I/C	EE 1/93	P-930004	12,-	Linowy miernik temperatury	EE 4/94	P-920150	8,-
Karta przetwornika obrazu TV do PC (płytką z dyskietką 1831)	EE 1/93	P-930007-C	89,-	Programator PIC (płytką + software 7161)	EE 5/94	940048-C	660,-
Odbiornik VHF/UHF	EE 1/93	P-926001	16,-	U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd	EE 5/94	P-920098	11,-
Trójdrożny aktywny system głośnikowy	EE 1/93	930016	215,-	Sygnalizacja sieci - cz.1 odbiornik	EE 5/94	940021-1	102,-
Zegar MAXI-MICRO	EE 1/93	930020	155,-	Zegar MINI-MICRO	EE 5/94	930055	75,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (czujnik)	EE 1/93	934031	45,-	Wzmacniacz słuchawkowy	EE 6/94	P-940016	16,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (zasilacz)	EE 1/93	934032	40,-	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	EE 6/94	P-940058-1	9,50
Generator sygnału FM stereo	EE 2/93	920155	230,-	Sygnalizacja sieci energetycznej, cz. 2 - nadajnik (płytką + dyskietką 1911 + EPROM 6371)	EE 6/94	940021-2C	332,-
Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF	EE 2/93	926001-2	115,-	Tuner TV VHF-UHF (płytki: 1 i 2 + µC87C51)	EE 6/94	930064-C	571,-
Lutowica do SMD	EE 2/93	930065	35,-	Lampa stroboskopowa	EE 6/94	P-940022	16,50
Multimetr o rozmytej logice - 1	EE 2/93	920049-2	200,-	Monitor kanałów MIDI	EE 6/94	P-930059	11,-
Miernik amperogodzin	EE 2/93	930068	140,-	Ściemniacz do oświetlenia halogenowego	EE 6/94	P-940034	4,50
Sterowanie zapisu głosem	EE 3/93	934039	60,-	Wzmacniacz mocy High-End 100W	EE 7/94	930039	82,50
Wzmacniacz mocy z filtrem pasmowym mowy	EE 3/93	930071	67,50	- płytką układu pomocniczego	EE 7/94	920135-1	187,-
Precyzyjny zegar do komputera (płytką z dyskietką 1871)	EE 3/93	930058-C	122,50	- płytką główną wzmacniacza	EE 7/94	920135-2	76,-
Multimetr o rozmytej logice - 2 (płytką z dyskietką 1721)	EE 3/93	920049-C	237,50	- płytką układu zabezpieczającego	EE 7/94	940025-1	197,-
Konwerter na niższy zakres pasma VHF	EE 3/93	926087	155,-	Płytką rozszerzenia do 80C535	EE 7/94	P-920127	3,-
Zasilacz-tester	EE 3/93	P-920075	28,-	Sprzęg małej mocy TTL-RS232	EE 7/94	P-920011	14,-
		P-930033	28,-	Układ sterujący dostępem do wspólnej drukarki	EE 7/94		
Wzmacniacz średniej mocy na HexFETach	EE 1/94	930102	127,50	Cyfrowa skala częstotliwości do odbiorników KF	EE 7/94	P-920161	16,-
Przełącznik sygnałów wizyjnych (SCART)	EE 1/94	930122	142,50	Karta z procesorem 68HC11	EE 8/94	930123	77,-
Mikser stereo	EE 1/94	P-UPBS-1	6,-	Tani miernik pojemności	EE 8/94	P-UPBS-1	6,-
Wyłącznik mocy I/C	EE 1/94	930091	62,50	Optyczny sygnalizator dzwonka	EE 8/94	P-944080-1	5,-
Przełącznik modułów ROM do Atari ST	EE 1/94	930005	299,-	Adapter pamięci 1MB SIMM	EE 8/94	944094-1	155,-
Tester I/C (płytką + GAL 8341)	EE 2/94	930128-C	360,-	Koncówka mocy audio	EE 8/94	P-944075-1	12,-
Hygrometr cyfrowy (płytką + EPROM 6301)	EE 2/94	P-930104-C	70,-	Monokarta 80C451	EE 8/94	944069-1	150,-
Mini-przewodniacz	EE 2/94	930106	290,-	Miernik zużycia paliwa do silników z wtryskiem	EE 8/94	940045	60,-
Ładowarka ogniw NiCd z mikrokontrolerem (płytką + zaprogramowany µC ST62E15)	EE 2/94	P-920162-C	79,-	Emulator pamięci EPROM	EE 9/94	P-910082	18,-
Wskaźnik widma sygnału	EE 2/94	920151	130,-	Zegar ciemniowy	EE 9/94	P-886100	7,-
Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	EE 3/94	930108	122,50	Wzmacniacz do gitary (3 płytki)	EE 10/94	P-UPBS-1	18,-
Alfanumeryczny wyświetlacz I/C (płytką z dyskietką 1851)	EE 3/94	930044-C	142,50	Pedał ekspresji MIDI (płytką z EPROMem 946635)	EE 10/94	P-940019-C	135,-
Tester MOSFETów mocy	EE 3/94	930107	325,-	Odwapniacz wody	EE 10/94	P-944011-1	5,-
UART sterowany mikrosterownikiem	EE 3/94	930073	47,50	Interfejs Centronics - I/O	EE 10/94	P-944067-1	15,-
Eliminator blokady kopii (płytką + MACH+GAL)	EE 4/94	930098-C	463,-	Eksperymentalna płytką PIC	EE 10/94	P-944105-1	29,-
Wzmacniacz harmonicznych	EE 4/94	930025	135,-	Miernik pojemności	EE 11/94	P-900012	9,50
RS232/Centronics - konwerter	EE 4/94	930134	140,-	Stabilny przetwornik napięcia	EE 11/94	P-940079-1	2,50
Sampler do Amiga	EE 4/94	P-920074	7,-	Kieszonkowy falomierz	EE 11/94	P-886071	2,50
Jednopłytkowy komputer 80C535	EE 4/94	P-924046	16,-	Miniatury częstotłomierz	EE 12/94	940051-1	90,-
Konwerter 950...1750MHz	EE 4/94	P-UPBS1	6,-	Ładowarka akumulatorów samochodowych	EE 12/94	940063	72,50
				Samochodowy wzmacniacz audio (cz. 1)	EE 12/94	940078-1	140,-
				Monitor linii telewizyjnych (PCB + PIC)	EE 12/94	940065-C	263,-
				Krzemowy dysk (PCB + EPROM)	EE 1/95	940085-C	475,-
				Tester pilotów zdalnego sterowania	EE 1/95	940084-1	65,-
				Przełączany zasilacz napięcia zmiennego	EE 1/95	934004	65,-
				Zintegrowany wzmacniacz audio	EE 1/95	936062-1	95,-
						936062-2	282,50

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
Obrótomierz	EE1/95 940045-1	60.-
	940068-1	55.-
Nadajnik kodu RC5 (PCB + dyskietka)	EE1/95 944106-C	130.-
Przetwornik napięcia 1--->3 fazy (płytki + GAL + EPROM)	EE2/95 940077-C	525.-
Samochodowy wzmacniacz audio, cz. 3	EE2/95 940078-2	300.-
Zasilacz odporny na zakłócenia w.c.z.	EE2/95 940054-1	90.-
Kit wprowadzający do isp (płytki + oprogramowanie)	EE2/95 940093-C	215.-
Multiplekser MIDI	EE2/95 930101	150.-
Karta diagnostyczna POST (płytki + GAL1 + GAL2)	EE2/95 950008-C	292.50
Mini-przetwornik C/A audio	EE3/95 940099-1	147.50
Ściemniacz sterowany podczerwienią	EE3/95 940109	97.50
Generator efektów świetlnych	EE3/95 940100	65.-
Uruchamianie systemów z 8031/8051 (płytki + dyskietka)	EE3/95 940117-C	150.-
Procesor Surround	EE4/95 950012-1	187.50
Samochodowy wzmacniacz audio o mocy 30W	EE4/95 950024	95.-
Automatyczny timer do oświetlenia	EE4/95 940098-1	107.50
X86C64-EEPROM, który sam się programuje	EE4/95 940116-1	82.50
Regulator szybkości silników indukcyjnych	EE4/95 940095-1	75.-
Generator funkcji na procesorze DSP (płytki + dyskietka + EPROM)	EE5/95 950014-C	490.-
Przełącznik sterowany telefonicznie (płytki + PIC)	EE5/95 950010-C	220.-
Analizator MIDI (płytki + EPROM)	EE5/95 940020-C	343.-
Tester jakości ogniw NiCd (płytki + ST62T15)	EE5/95 950051-C	250.-
Programowany generator przebiegów sinusoidalnych (płytki + dyskietka)	EE5/95 950004-C	195.-
Sterownik silników krokowych (płytki + zapr. 8751 + dyskietka)	EE6/95 950038-C	499.-
Generator funkcji	EE6/95 950044-1	110.-
Przetwornica napięcia 12VDC/240VAC (płytki sterowania)	EE6/95 920039-1	110.-
Płytki stopnia mocy	EE6/95 920039-2	65.-
Prosty zasilacz	EE6/95 924024	50.-
Programator kontrolerów 87/89C51 serii Flash (płytki + zaprogramowany EPROM)	EE7/95 950003-C	265.-
Wzmacniacz dystrybucyjny VGA	EE7/95 950017-1	100.-
Scrambler audio	EE7/95 910105	103.50
Ogranicznik strat mocy	EE7/95 910071	44.-
Generator funkcji	EE8/95 950068-1	295.-
Centronics-booster	EE8/95 910133	59.-
Elektroniczna klepsydra (płytki + 87C751)	EE8/95 950052-C	262.50
Cyfrowy miernik fazy (3 piny)	EE9/95 910045-1/2/3	260.-
Układ zmiany programu MIDI	EE9/95 900138	67.50
Uniwersalny interfejs I/O do IBM PC	EE9/95 910046	108.-
Karta z przekształtnikami do uniwersalnego interfejsu I/O	EE9/95 910038	130.-
Automatyczny regulator oświetlenia	EE9/95 950050-1	46.-
Automatyczne sterowanie żaluzjami	EE9/95 930035-1	90.-
Zabezpieczenie klucza hardware'owego	EE10/95 950069-1	127.50
Nowy wariant wzmacniacza z tranzystorami HexFET (płytki wzmacniacza)	930102	
Eliminator blokady kopii raz jeszcze (PCB + MACH)	EE10/95 950084-C	405.-
Miernik rezonansu - DIP-Meter	EE10/95 950095-1	52.50
Wzmacniacz słuchawkowy	EE10/95 950064-1	50.-
Ogranicznik szumów FM	EE11/95 950089-1	107.50
Sterownik PIP (PCB + 87C51)	EE11/95 950078-C	547.50
Aktywny mini subwoofer	EE11/95 936047	122.50
Watomierz (płytki miernika)	EE11/95 910011-1	64.50
Płytki wyświetlacza	910011-2	41.-
LED dla biegacza	EE11/95 950112-1	70.-
Preskaler podstawy czasu do oscyloskopu	EE12/95 950115-1	277.50
Komputer "Matchbox" (płytki+87C51+instr.)	EE12/95 950011-C	457.50
Wzmacniacz mocy PA300	EE12/95 950092-1	197.50
Inteligentny tester tranzystorów (płytki+PIC16C71)	EE 1/96 950114-C	442.50
Prosty generator w.c.z.	EE 1/96 950023-1	75.-
Micro-PLC - (płytki + 87C750/51+ dyskietka)	EE 1/96 950093-C	445.-
Wzmacniacz do gry na gitarze	EE 2/96 950016-1	172.50
Copypit-inweter (PCB+PIC16C71)	EE 2/96 950114-C	440.-
Przetwornik SECAM/PAL	EE 2/96 950078-2	290.-
Samochodzik - robot	EE 2/96 936069	80.-
Tester modułów SIMM (płytki + EPROM)	EE 3/96 960039-C	282.50
Urządzenie ostrzegające przed oblodzeniem szosy	EE 4/96 960029-1	60.-
Interfejs PC współpracujący z portem równoległym (płytki + dyskietka)	EE 4/96 950063-C	202.50
Transwerter na pasmo 6m	EE 4/96 910010	114.50
Szybka ładowarka akumulatorów NiCd (płytki + ST62T20)	EE 4/96 950076-C	227.50
Bierny wskaźnikysterowania	EE 4/96 950124-1	80.-

Dyskietki

Karta przetwornika obrazu TV do PC	EE 1/93 1831	145.-
Karta opto-przekaznikowa PC	EE 1/93 1821	75.-
Precyzyjny zegar do komputera	EE 3/93 1871	85.-
Multimetr o rozmytej logice	EE 3/93 1721	77.50
Alfanumeryczny wyświetlacz PC	EE 3/94 1851	85.-
Jednopłytyowy komputer 80C535	EE 4/94	
Kurs assemblera 8051/8032 - wersja IBM	1661	75.-
Kurs assemblera 8051/8032 - wersja Atari	1681	75.-
Kurs assemblera 80C535	EE 5/94 1811	75.-

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
Sygnalizacja sieci energetyczna	EE 6/94 1911	95.-
Płytki rozszerzenia do 80C535	EE 7/94 1941	95.-
Emulator pamięci EPROM	EE 9/94 129	66.-
Kurs programowania mikrokontrolerów PIC	EE 11/94 946196-1	90.-
Nadajnik kodu RC5	EE1/95 946199-1	90.-
Kit wprowadzający do isp	EE2/95 946204-1	90.-
Uruchamianie systemów z 8031/8051	EE3/95 946099-1	115.-
Generator funkcji na procesorze DSP	EE5/95	
dyskietka	956001-1	185.-
podręcznik do programu Windows	950014-1	75.-
Programowany generator przebiegów sinusoidalnych	EE5/95 956005-1	122.-
Sterownik silników krokowych	EE6/95 956004-2	37.50
Komputer "Matchbox" - dyskietka kursowa (DOS)	EE12/95 956009-1	107.50
Micro-PLC (oprogramowanie kontrolne)	EE 1/96 958016-1	100.-
Interfejs PC współpracujący z portem równoległym	EE 4/96 946202-1	122.50
EPROMy, mikrosterowniki, PALE, GALE		
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1,2GHz (1x27C256)	EE 1/93 6141	115.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar z budzikiem)	EE 1/93 7081	115.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar ciemniowy)	EE 1/93 7091	115.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar kuchenny)	EE 1/93 7101	115.-
Hygrometr cyfrowy (1x2764)	EE 2/94 6301	145.-
Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu (1xPAL + 1xGAL)	EE 2/94 6311	260.-
Ładowarka ogniw NiCd z mikrokontrolerem (1xST62E15)	EE 2/94 7071	100.-
Tester PC (1xGAL6001)	EE 2/94 6341	302.-
Dekoder systemu radiowego (RDS) (1x27C64)	EE 3/94 6331	145.-
4-krotny przetwornik C/A dla komputerów PC (1xGAL)	EE 3/94 6251	107.50
UART sterowany mikrosterownikiem (1xST62T10)	EE 3/94 7151	170.-
Eliminator blokady kopii (1xGAL16V8 + 1xMACH110)	EE 4/94 6321	425.-
Jednopłytyowy komputer 80C535	EE 4/94	
Monitor EMON51 + kurs assemblera - wersja IBM PC (1x27256 + dyskietka 1661)	6061	200.-
Monitor EMON51 + kurs assemblera - wersja Atari (1x27256 + dyskietka 1681)	6091	200.-
Programator PIC (1xPIC17C42 + dyskietka)	EE 5/94 7161	525.-
Kurs assemblera 80C535 (ROM EMON52 + dyskietka 1811)	EE 5/94 6221	170.-
Zegar MINI-MICRO - budzik	EE 5/94 7111	115.-
Zegar MINI-MICRO - zegar ciemniowy	EE 5/94 7121	115.-
Zegar MINI-MICRO - minutnik kuchenny	EE 5/94 7131	115.-
Sygnalizacja sieci energetyczna, cz. 2 - nadajnik (1x27C64)	EE 6/94 6371	130.-
Tuner TV VHF/UHF (1x87C51)	EE 6/94 7141	255.-
Bufor do drukarki 1 - 4MB (1x27C64)	EE 10/94 6041	150.-
Pedał ekspresji MIDI (1x27C64)	EE 10/94 946635	135.-
Monitor linii telewizyjnych (1xPIC16C54)	EE 12/94 946443-1	81.-
Krzemowy dysk (1x27256)	EE1/95 946641-1	208.-
Przetwornik napięcia 1---> 3 fazy GAL	EE2/95 946640-1	120.-
EPROM	946640-2	155.-
Karta diagnostyczna POST GAL-1	EE2/95 946669-1	110.-
GAL-2	946669-2	130.-
Generator funkcji na procesorze DSP (EPROM 27C512)	EE5/95 956501-1	130.-
Przełącznik sterowany telefonicznie (PIC16C54)	EE5/95 946642-1	175.-
Analizator MIDI (EPROM)	EE5/95 956507-1	165.-
Tester jakości ogniw NiCd (ST62T15)	EE5/95 956506-1	180.-
Programator kontrolerów 87/89C51 serii Flash	EE7/95 956644-1	145.-
Elektroniczna klepsydra (87C751)	EE8/95 946647-1	177.50
Układ zmiany programu MIDI	EE9/95 5961	163.-
Zabezpieczenie klucza hardware'owego GAL 20V8 (IC2)	EE10/95 956511-1	100.-
GAL 22V10 (IC6)	EE10/95 956512-1	117.50
Eliminator blokady kopii raz jeszcze (MACH)	EE10/95 956504-1	365.-
Sterownik PIP, część 1 (87C51)	EE11/95 956505-1	307.-
Komputer "Matchbox", część 1 (zapogr. 87C51)	EE12/95 956508-1	322.50
Inteligentny tester tranzystorów (PIC16C71)	EE 1/96 956502-1	355.-
Micro-PLC (87C750/51)	EE 1/96 956514-1	245.-
Copypit-inweter (PIC16C71)	EE 2/96 956513-1	352.50
Tester modułów SIMM (27128)	EE 3/96 956503-1	102.50
Szybka ładowarka akumulatorów NiCd (ST62T20)	EE 4/96 956509-1	147.50
Folie płyt czołowych		
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1,2GHz	EE 1/93 920095-F	135.-
Zasilacz-tester	EE 3/93 930033-F	170.-
Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	EE 3/94 930108-F	177.50
Generator funkcji	EE8/95 950068-F	177.50

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest bardzo popularnym (ok. 100.000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.

Podstawowe stałe rubryki pisma to:

► Projekty AVT, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu;

► Miniprojekty, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania;

► Projekty zagraniczne, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych;

► Projekty Czytelników;

► Podzespoły (i ich aplikacje);

► Sprzęt;

► Elektronika, Przemysł, Rynek, tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej.

Cena w kioskach: 4 zł 50 gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach: niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek, EPROMów, itp.

Cena w kioskach: 4 zł 20 gr

Software

NARZĘDZIA PROGRAMY SIECI

LICENCJA
Dr Dobbs's

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów, redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobbs's Journal (USA).

Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone: programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.

Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na dyskietkach, jak i poprzez modem.

Cena w kioskach: 4 zł 40 gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów, wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckimi miesięcznikami STEREOPLAY i AUDIO. Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk.

Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytor Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się: staranne opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.

Cena w kioskach: 4 zł 50 gr

Świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radio, CB, krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.

Cena w kiosku: 3 zł 60 gr

Młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw niedgdyś, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla męzczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.

Cena w kiosku: 3 zł 50 gr

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla młodzieży i osób dorosłych, przejawiających pierwsze zainteresowania elektroniką.

Z EdW można dowiedzieć się wszystkiego co jest ważne - o podzespołach, urządzeniach pomiarowych, projektowaniu układów, a także o historii i najnowszych aktualnościach elektroniki.

Pismo wciąga czytelnika w praktyczne działania, oferując co miesiąc kilkanaście projektów układów do samodzielnego wykonania. Znakomitym uzupełnieniem tych publikacji jest możliwość zakupu płytek drukowanych lub kompletnych zestawów elementów (kitów) do samodzielnego montażu.

EdW zawiera 64 kolorowe strony i ma bardzo staranną szatę graficzną.

Cena w kiosku: 3 zł 90 gr

USKA UKŁADY SCALONE

KATALOG AKTUALNOŚCI

Seria czterech zeszytów, o objętości 48 stron każdy, jest wydawana co 2 miesiące. Są to następujące tytuły:

► RTV i AV, czyli układy dla sprzętu radiowo-telewizyjnego i audio-video;

► UA, czyli układy analogowe;

► UC, czyli układy cyfrowe;

► UC, czyli układy mikroprocesorowe i pamięci.

Zawartość biuletynów stanowią kompletne opisy parametrów katalogowych i not aplikacyjnych najnowszych i niekoniecznie najnowszych, ale bardzo ważnych i popularnych układów scalonych.

Biuletyny USKA są wydawane w nakładzie kilka tysięcy egz. i sprzedawane w księgarniach oraz w prenumeracie, przy czym cena w prenumeracie jest znacznie niższa.

Cena: 5 zł 50 gr

PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

Pokwitowanie dla wpłacającego	Odcinek dla posiadacza rachunku	Odcinek dla banku
zł.	zł.	zł.
wpłacający	wpłacający	wpłacający
Dokładny adres	Dokładny adres	Dokładny adres
Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o. 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9	Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o. 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9	Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o. 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku: PKO BP XV O/W-wa	Nazwa banku: PKO BP XV O/W-wa	Nazwa banku: PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku: 1658-196657-136	Nr r-ku: 1658-196657-136	Nr r-ku: 1658-196657-136
Stempel	Stempel	Stempel
Pobrano opłatę	Pobrano opłatę	Pobrano opłatę
zł.	zł.	zł.
podpis przyjmującego	podpis przyjmującego	podpis przyjmującego

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:

miesięczników -

- Elektronika Praktyczna **EP**
- Elektor Elektronik **EE**
- Software **SW**
- Software z dyskietką **SWD**
- Software z CD-ROM **SWCD**
- Audio **AU**
- Świat Radio **SR**
- Młody Technik **MT**
- Elektronika

dla Wszystkich **EdW**

dwumiesięcznika -

- Układy Scalone -

Katalog Aktualności .. **USKA**

2. Dla miesięczników proponujemy dwie możliwości:

- **prenumeratę roczną**
(12 numerów)
- **prenumeratę półroczną**
(6 numerów), przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo.

Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.

3. Dla dwumiesięczników **USKA** proponujemy tylko prenumeratę roczną, na 6 numerów wydawanych w roku 1995, przy czym można dokonać wyboru dowolnych tytułów spośród 4 serii tematycznych tego biuletynu.

4. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.

5. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.

6. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.

7. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna	Półroczna
EP	4,3zł x 12 = 51,6zł	4,5zł x 6 = 27,0zł
EE	4,0zł x 12 = 48,0zł	4,2zł x 6 = 25,2zł
SW	4,1zł x 12 = 49,2zł	4,4zł x 6 = 26,4zł
SWD	9,2zł x 12 = 110,4zł	10,4zł x 6 = 62,4zł
SWCD	14,0zł x 12 = 168,0zł	18,3zł x 6 = 109,8zł
AU	4,2zł x 12 = 50,4zł	4,5zł x 6 = 27,0zł
SR	3,4zł x 12 = 40,8zł	3,6zł x 6 = 21,6zł
MT	3,3zł x 12 = 39,6zł	3,5zł x 6 = 21,0zł
EdW	3,7zł x 12 = 44,4zł	3,9zł x 6 = 23,4zł
USKA	kwoty podane na blankiecie prenumeraty	

Przedpłata

Przedpłaty na:

- numery archiwalne pism wydawanych przez AVT
- odbliski ksero artykułów z pism zagranicznych (dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)
- plany modeli publikowane w Młodym Techniku

można realizować na poniższych blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich trzech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

Ceny pism:

Elektronika Praktyczna

EP '93	2,80 zł/egz.
EP 1 - 4/94	3,20 zł/egz.
EP 5 - 12/94	3,60 zł/egz.
EP 1 - 12/95	3,90 zł/egz.
Rocznik EP '93	28,60 zł/egz.
Rocznik EP '93 w oprawie	33,60 zł/egz.
Rocznik EP '94	36,60 zł/egz.
Rocznik EP '94 w oprawie	41,60 zł/egz.
I i II półroczne EP '95	18,40 zł/egz.
I półroczne EP/95 w oprawie	23,40 zł/egz.

Elektor Elektronik

EE od nr 1/93 do 1/96	4,20 zł/egz.
-----------------------	--------------

Od radio do audio

RA 1 - 8/95	3,60 zł/egz.
-------------	--------------

Software

SW 1 - 2/96	3,50 zł/egz.
-------------	--------------

Software z dyskietką

SW+D 1/95 - 2/96	9,50 zł/egz.
------------------	--------------

USKA

USKA od 5/92 do 10/93	9,50 zł/egz.
USKA/RTV i AV 1-6/94	5,50 zł/egz.
USKA/Analogowe 1-6/94	5,50 zł/egz.
USKA/Cyfrowe 1-6/94	5,50 zł/egz.
USKA/μC 1-6/94	5,50 zł/egz.

Odbliski ksero

z artykułów streszczanych w rubryce Świat Hobby (SH)

Pierwsza strona	2,- zł.
każda następna	20 gr.

Należy wpisać:

SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

czasopism wydawanych przez AVT

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM
Software	48DM	30DM
Software + dyskietka	124DM	78DM
Software + CDROM	192DM	120DM
Audio	56DM	35DM
Świat Radio	45DM	28DM
Młody Technik	45DM	28DM
USKA	168DM	—

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank **PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7, 00-950 Warszawa**

Nr konta **1658-196657-136 SWIFT CODE BPKO PL PW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:

- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.



<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>
<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>
<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy <input type="checkbox"/> kontynuacja <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> roczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> <input type="checkbox"/> półroczna zł. <div style="text-align: right; font-size: small;">kwota</div> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> 1995 <input type="checkbox"/> RTV i AV 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> 1996 <input type="checkbox"/> Analogowe 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cyfrowe 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> μC 4,60 x 6 = 27,60 USKA </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> 1995 <input type="checkbox"/> RTV i AV 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> 1996 <input type="checkbox"/> Analogowe 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cyfrowe 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> μC 4,60 x 6 = 27,60 USKA </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> 1995 <input type="checkbox"/> RTV i AV 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> 1996 <input type="checkbox"/> Analogowe 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cyfrowe 4,60 x 6 = 27,60 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> μC 4,60 x 6 = 27,60 USKA </div>
Przedpłata	Przedpłata	Przedpłata

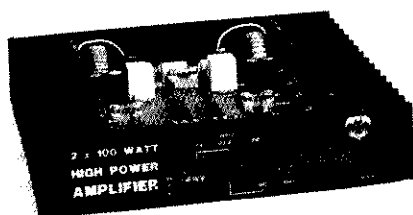


oficjalny dystrybutor kitów Vellemana

atrakcyjne warunki dla dealerów

Nr	Nazwa	Cena	Nr	Nazwa	Cena	Nr	Nazwa	Cena
Audio Hi-Fi								
K610	VU meter mono	52.02	K3506	Eliminator stuków włączania w głośnikach Boostera K3503	41.99	K2607	Przetwornik termometryczny	39.10
K1798	VU meter stereo	88.23	K3508	Zasilacz do wzmacniacza samochodowego	251.09	K2622	Wzmacniacz antenowy AM/FM	35.87
K1803	Uniwersalny przedwzmacniacz mono	18.87	Urządzenia warsztatowe			K2625	Cyfrowy obrotomierz	94.52
K2572	Uniwersalny przedwzmacniacz stereo	29.10	K1823	Zasilacz 1A	23.70	K2639	Układ kontroli poziomu cieczy	43.05
K2573	Wzmacniacz korekcyjny RIAA stereo	27.30	K2032	Tablicowy miernik cyfrowy	78.54	K2644	Sygnalizator obciążenia	26.55
K2606	VU Meter mocy akustycznej	67.15	K2570	Uniwersalny zasilacz 5-15V, 1A	34.51	K2645	Licznik Geigera-Mullera	244.80
K2620	Ogromny VU meter	100.98	K2651	Tablicowy miernik LCD	76.16	K2649	Termostat z wyświetlaczem LCD	135.32
K2637	Super mini wzmacniacz audio 2.5W	26.69	K7100	Multimetr cyfrowy	255.00	B2649	Obudowa dla K2649	42.67
K2661	Dwuwejściowy moduł wzmacniacza	66.13	K7200	Zasilacz 0...30V/0...10A	969.68	K2650	Przełącznik sterowany telefonicznie	87.89
K2662	Podwójny moduł regulacji tłumienia	113.22	K7201	Cyfrowy podwójny miernik tablicowy	152.15	K2655	Elektroniczny pies	71.10
K2663	Dwutorowy moduł regulacji barwy dźwięku	143.99	K7202	Zasilacz laboratoryjny 0...30V/0...5A	217.26	K2656	Uniwersalna kwarcowa podstawa czasu	27.90
K2664	Moduł główny i słuchawkowy	164.73	µP, timery, interfejsy			K2659	Dekoder Morse'a z wyświetlaczem LCD	197.40
K2665	Moduł monitora i efektów	86.19	K2574	Uniwersalny 4 cyfrowy licznik w przedwzmacniaczu z komparatorem	169.32	K3501	Przetwornica 12/24VDC na 220VAC	143.10
K2666	Dokładny VU meter stereo	170.17	K2579	Uniwersalny TIMER start/stop	25.95	K3507	Przetwornik 12VDC na 230VAC 250W	523.09
K2667	Moduł zasilacza	42.50	K2603C	Mikroprocesorowy TIMER	568.31	K3509	Przetwornik 24VDC na 230VAC 250W	523.09
K2668	Moduł podwójnego VU metra amplitudy stereo	71.06	K2609	Karta wyjść z otwartym kolektorem	77.18	K4101	15-kanałowy nadajnik podczerwieni	160.35
K3400	Elektroniczna gra w dwie osoby	42.16	K2610	Karta przetwornika analogowo-cyfrowego *	118.83	K4401	Generator dźwięków	59.84
K3503	Booster 2 x 100W	472.55	K2611	Karta z obciążaczem wyjściowym	87.72	K4900	Wzmacniacz telefoniczny	32.40
K3506	Eliminator stuków włączania w głośnikach Boostera K3503	41.99	K2612	Karta z obciążaczem wyjściowym	336.09	K5001	Ściemniacz 3.5A z filtrem	38.42
K4000	Stereofoniczny wzmacniacz lampowy	2629.35	K2618	Karta przetwornika cyfrowo-analogowego	112.71	K5002	Ściemniacz do lamp halogenowych	51.17
K4001	Wzmacniacz 7W	21.45	K2631	Płyta przedłużenia magistrali	86.36	K5200	4-kanałowe wielofunkcyjne biegnące światło	60.15
K4003	Wzmacniacz stereo 2 x 30W	60.18	K2633	Karta przekazników	55.25	K5201	Komputer świetlny	109.00
K4004	Wzmacniacz mono/stereo 200W	198.05	K2634	Karta miaków	51.68	K5202	3-kanałowy wzmacniacz sterownik światła	130.56
K4005	Wzmacniacz mono/stereo 400W	272.34	K2635	Karta multiplexera analogowego 8 do 1	85.59	K6001	Czujnik temperatury	47.43
K4010	Wzmacniacz MOSFET mono 300W	556.41	K2636	Karta multiplexera analogowego 8 do 1	85.59	K6002	Sterownik temperatury	207.23
K4020	Wzmacniacz MOSFET mono/stereo 600W	1504.33	K2636	Regulator obrotów	67.66	K6003	Czujnik temperatury z wyświetlaczem LED	191.93
K4021	LED VU meter mocy do K4020	130.56	K2657	Powolny ściemniacz	54.06	K6004	Termostat na dzień i noc	236.81
K4100	Przedwzmacniacz sterowany cyfrowo	864.75	K5202	3-kanałowy wzmacniacz sterownik światła	130.56	K6400	Zamek sztyrowy	81.43
K4300	Analizator widma	746.90	K6000	Mikroprocesorowy sterownik	437.58	K6501	Zadanie sterowanie przez telefon	139.50
K4301	Generator szumu "rozowego"	28.35	K6010	Mikroprocesorowy timer	348.67	K6700	2-przewodowy nadajnik zdalnych sygnałów sterujących	32.13
K4302	Equalizer	114.30	K6200	Timer start/stop 0...60 godzin	37.50	K6701	2-przewodowy odbiornik zdalnych sygnałów sterujących	57.63
K4302	Equalizer	114.30	K6714	Uniwersalna karta przekazników	150.28	K6702	Radiododajnik sygnału sztyru zamka	57.29
K4303	Moduł zasilania - przekazników	102.60	K7000	Signal tracer/injector	35.87	K6703	Radiododajnik sygnału sztyru zamka	78.37
K4400	Elektroniczny moduł do rejestracji - odwarzania dźwięku	125.80	K8000	Karta interfejsu komputerowego	356.66	K6704	Nadajnik w podczerwieni sygnału sztyru zamka	52.02
K4500	Cyfrowy tuner FM	880.20	K8001	Niezależny programowany moduł sterujący	212.50	K6706	Odbiornik w podczerwieni sygnału sztyru zamka	82.45
K4700	Zabezpieczenie głośników	59.33	K8003	Ściemniacz sterowany napędowo	46.92	K6710	15-kanałowy nadajnik sygnałów podczerwieni	118.95
K4701	Zabezpieczenie głośnika	40.29	Inne			K6711	15-kanałowy odbiornik podczerwieni	109.20
Samochód								
K2543	Układ elektronicznego zaplonu samochodowego	37.91	K1771	Generator FM	26.52	K6712	Ściemniacz zdalnie sterowany	120.63
K2599	Regulator wycieraczek	37.20	K2567	Wyświetlacz 20cm o wspólnej anodzie	88.40	K6713	Jednokanałowy odbiornik podczerwieni z wyjściem przekątniowym	85.85
K3500	Wielofunkcyjny układ wewnętrznej oświetlenia samochodu	38.76	K2568	Wyświetlacz 20cm o wspólnej katodzie	88.40	B6713	Obudowa dla K6713 i K6200	15.81
K3502	Radar do parkowania	108.80	K2601	Stroboskop	40.20	K7101	Wykrywacz przewodów pod napięciem	23.40
K3503	Booster 2 x 100W	422.55	K2602	Biegnące światło sterowane muzyką	108.97	K7102	Wykrywacz metali	28.35
K3504	Autodialarm	45.60						
K3505	Sygnalizator świateł mijania	32.30						

K3503 BOOSTER 2 X 100W



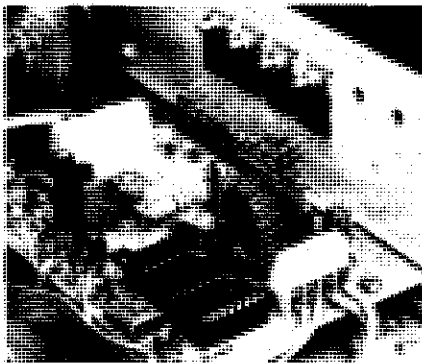
Ten zestaw daje możliwość wykonania wzmacniacza dużej mocy o dobrych parametrach. Booster ma uniwersalne złącza pasujące do wszystkich samochodowych urządzeń audio. Jest także możliwość zasilania go z 24V instalacji samochodów ciężarowych. W skład kompletu wchodzi radiator i obudowa.

Parametry układu:

- moc wyjściowa: max. 2 x 100 W; 2 x 50W_{RMS};
- zasilanie: 14.3VDC (dopuszczalne jest napięcie 10...16V);
- możliwość przystosowania do zasilania napięciem 24VDC (dopuszczalne 20...30V);
- układ podwójnego włączania zasilania z tranzystorami MOSFET;
- wejścia CD/LINEAS z możliwością regulacji;
- zakres przenoszonych częstotliwości: 10Hz...100 kHz (wejście CD);
- wymiary obudowy: 250 x 190 x 50mm.

Ceny podano bez podatku VAT (22%). Adresy sklepów i warunki sprzedaży wysyłkowej na str. 100.

K3501 PRZETWORNICA 12/24VDC NA 220VAC



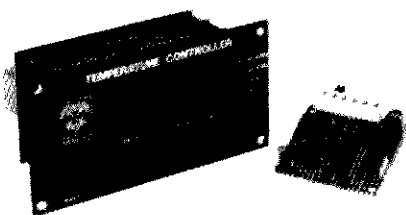
Do zastosowań w samochodach osobowych i ciężarowych, na łodziach, kempingach itp. We wszystkich miejscach, gdzie ma się do dyspozycji jedynie zasilanie akumulatorowe 12V lub 24V. Umożliwia zasilanie sprzętu audio i video, komputerów, maszyn do golenia i innego sprzętu. Moc wyjściowa wynosi 300W przy zasilaniu z akumulatora 24V. W przypadku zastosowania akumulatora 12V dysponuje się mocą 160W. Układ jest wyposażony w 50Hz generator kwarcowy. Zastosowano tranzystory mocy typu FET. Radiatory wchodzi w skład zestawu.

Możliwości układu:

- kontrolowanie napięcia wyjściowego i wejściowego;
- prąd w stanie spoczynku 0,5 A;
- nie nadaje się do zasilania silników elektrycznych;
- zestaw nie zawiera transformatora;
- wymiary płytki: 82 x 110 mm.

Na życzenie wysyłamy bezpłatny katalog kitów.

K6002 STEROWNIK TEMPERATURY



W przeciwieństwie do zwykłych termostatów ten układ ma dwa wejścia zamiast jednego, alarm "wysoki" do włączenia klimatyzacji i alarm "niski" do włączenia centralnego ogrzewania. Oba alarmy nastawia się niezależnie, każdy ze swoją histerozą. Dołączony jest czujnik K6001.

Parametry układu:

- wysłania przekątniowe: przelączone 220VAC/5A;
- rozdzielczość: ±0.1 C;
- wyświetlanie: od -40 C do +150 C;
- zegar 24h (częstotliwość sieci 50Hz);
- alarm: nastawiany od -50 C do +154 C;
- zasilanie 9VAC/300mA;
- wymiary płyty czołowej 60 x 70, głębokość 80mm.



AVT

OFERUJE:

Weller®

LUTOWNICE

Groty proste/zgięte
do serii SPI 14,90zł

▲ SPI-27C 230V 92,90zł

Subminiatura lutowica o mocy
25W temp. grota 410°C

▲ SPI-16C 230V ... 99,90zł

Subminiatura lutowica
o mocy 15W temp. grota 360°C

▲ SPI-15 24V 89,90zł

STACJE LUTOWNICZE

◀ WTCP-S 464,90zł

Lutownica TCP-S, transformator 24V,
podstawa KH-2.

WECP-20 619,90 ▶

Lutownica 50W, transformator 24V,
regulacja temperatury do 450°C, podstawa.

LUTOWNICE

Elwik

STACJE

LUTOWNICZE

LERT-24 79,90zł ▲

Lutownica 60W, zasilana napięciem 24V.
Wbudowany elektroniczny regulator
temperatury.
Zakres regulacji: 100°C...400°C.

▲ L-24-14 24V/14W

L-24-18 24V/18W

Lutownice o mocy 14 lub 18 W, bez regulacji
temperatury, zasilane napięciem 24V.
Temperatura grota: ok. 370°C.

**W ofercie handlowej
znajdują się także:**

- odsysacze do lutowni z grzałką 49,90 zł
- tygielki elektryczne T-24 47,00 zł
- groty do lutownic ELWIK 5,60 zł

▲ SEC-220-0 294,90zł

Stacja lutowicza o mocy 60W
Zakres regulacji: 100°C...400°C
Cyfrowy odczyt temperatury grota.

Dostępne w sprzedaży wysyłkowej oraz w sklepach firmowych AVT

podane ceny nie zawierają podatku VAT (22%)